

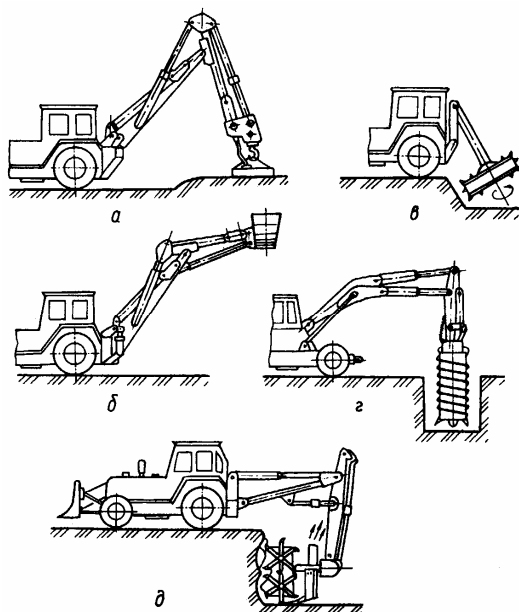
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Л. В. Гапонова

БУДІВЕЛЬНА ТЕХНІКА

Конспект лекцій

(для студентів 2-4 курсів усіх форм навчання та слухачів другої вищої освіти за напрямом підготовки 0921 (6.060101) «Будівництво» спеціальності 7.092108 (7.06010107) «Теплогазопостачання і вентиляція»)



Гапонова Л. В. Конспект лекцій з дисципліни «Будівельна техніка» (для студентів 2-4 курсів усіх форм навчання та слухачів другої вищої освіти за напрямом підготовки 0921 (6.060101) «Будівництво» спеціальності 7.092108 (7.06010107) «Теплогазопостачання і вентиляція») / Л. В. Гапонова; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2007. – 132 с.

Автор: к.т.н., доц. Л. В. Гапонова

Рецензент: к.т.н., доц. О. В. Ромашко

Рекомендовано кафедрою експлуатації газових і теплових систем,
протокол № 1 від 19.01.2007 р.

ТЕМА 1. МАШИНИ ДЛЯ ГІДРОІЗОЛЯЦІЇ КОНСТРУКЦІЙ І КОМУНІКАЦІЙ

Гідроізоляційний агрегат СМБ-320 призначений для нанесення гідроізоляційного цементно-полімерного розчину під час виконання гідроізоляційних робіт у громадському, житловому й промисловому будівництві. Він складається з місткості, лійки, кришки, форсунки, основи, колісного ходу, матеріального й повітряного трубопроводів.

У верхній частині пневмоагрегату встановлено заливальну горловину, вентилі аварійного випуску і подачі повітря до форсунки й у місткість, крани регулювання подачі повітря. За допомогою ексцентрикового затискача горловина закривається кришкою.

У місткості пневмобачка з цементно-полімерним розчином за допомогою компресора створюється робочий тиск. Коли вентилі відкриті, розчин під тиском крізь лійку надходить до матеріального трубопроводу й під дією потоку повітря з повітряного трубопроводу – у форсунку, а потім розпилюється на робочу поверхню.

Технічна характеристика СМБ-320

Місткість, м ³	120
Робочий тиск, МПа	0,5
Габаритні розміри, мм:	
довжина	1 130
ширина	810
висота	1 400
Маса, кг	105

Верстат для перемотування і розрізування ізоли, бризолу й руберойду на смуги використовується для гідроізоляції сталевих труб під час прокладання теплотрас. Оскільки верстат дає змогу розрізувати руберойд на смуги різної ширини, то його застосовують також для гідроізоляції віконних коробок тощо.

Верстат комплектується змінним валом для вставляння рулонів ізолю, бризолу та руберойду. Конструкція верстата така. До рами, виготовленої з кутової сталі 60х60 мм, приварено два стояки (лівий і правий), на кожному з яких встановлено текстолітову опору для розміщення вала, що має дві конічні втулки (одну з отвором для фіксуючої шпильки, іншу – для закріплення рулону паперу). На одному кінці вала розміщено гальмівний пристрій, що складається з барабана, фрикційної муфти, шпильки з натяжною пружиною або гайкою.

На стояках закріплено притискний механізм, який складається з вала з котками, двох кронштейнів, двох пластин, двох натяжних пружин і вала, що править за розпірку й слугує для піднімання механізму під час заправляння полотна ізолю або бризолу.

На бічних вертикальних площинах стояків на пластині розміщено два напрямних вали й вал з ножотримачем, а на передніх площинах стояків встановлено передню й задню бабки, між якими розташовано розбірний намотувальний лівообертальний вал.

Привод – клинопасова передача. Для регулювання натягу паса на полицях горизонтально розміщених кутиків рами проточено чотири продольних пази, по яких, ослабивши кріплення болтів, можна переміщувати в той чи інший бік трифазний асинхронний електродвигун.

Верстат має низку переваг порівняно з прес-ножем: у 10 разів збільшується довжина смуги покрівельного матеріалу за рахунок різання наступних рулонів і з'єднання наклейкою кінця й початку розрізуваних рулонів; механізм притискання усуває нерівномірність натягу полотна й коливальний тиск, що дає смуги однакової ширини.

Технічна характеристика верстата

Середня швидкість перемотування

полотнища, м/хв 135

Напруга, В 380/220

Установлена потужність, кВт 1

Частота обертання намотувального

вала, с₋₁

5

Габаритні розміри, мм:

довжина

1 200

ширина

1 460

висота

870

Маса, кг

170

ТЕМА 2. МАШИНИ ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВЧИХ І ДОПОМІЖНИХ РОБІТ

Виконанню основних земляних робіт, як правило, передують очищення території від дерев і кущів, видалення рослинного покриву, пнів, каменів, руйнування окремих великих каменів, розпушування скельних і мерзлих ґрунтів, водозниження. Для здійснення таких робіт використовують різні машини та обладнання – кущорізи, викорчовувачі, викорчовувачі-збирачі, розпушувачі, обладнання для водозниження, що набагато скорочує трудові затрати на земляні роботи, зменшує їхню вартість і строки виконання.

Кущоріз (табл. 2.1) – це машина, що складається з тягача й навісного робочого органа для зрізання чагарника та дрібнолісся на рівні землі. За конструкцією кущорізи аналогічні бульдозерам і мають уніфіковані з ними вузли.

Відвал складається з А-подібної рами й каркаса, які закриті сталевим листом. На рамі закріплено ножі, в її передній частині розміщено пристрій для розколювання пнів і розсовування зрізаного матеріалу.

Видалення чагарника відбувається під час переміщення машини зі спущеним відвалом. Кут установаження ножів у плані — $60...65^\circ$. На ділянках з дрібним чагарником відвал заглиблюється на 3...5 см, суміщаючи зрізання й видалення дерну. Чагарник і дрібнолісся з діаметром стовбурів до 15 см кущоріз видаляє, не залишаючи пнів. Деревя діаметром 25...30 см, як правило, зрізуються за один прохід, товстіші – за кілька проходів.

Викорчовувач (табл. 2.2) – це тягач із навісним робочим органом зі спеціальними зуб'ями, які призначені для викорчовування пнів, очищення будівельного майданчика від коренів дерев і великих каменів, розпушування ґрунту на невелику глибину.

Таблиця 2.1 -. Технічна характеристика кущорізів

Параметри	МП-14	КБ-2,8	К-3.2А	ДП-24	ДП-4	К.Б-4	МА-1
	Базовий трактор						
	Т-130 МБГ	ДТ-55	Т-100	Т-130 Г	Т-100 МГП	Т-100 МБГП	Т-100 МБГ
Ширина захоплення, м	4,6	2,8	3,2	2,6	3,6	4,0	4,0
Діаметр зрізуваних дерев, м	0,2	0,1	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Габаритні розміри, м:							
довжина	7,7	7,1	6,8	7,6	7,3	7,6	8,0
ширина	4,5	2,8	3,2	3,6	3,6	3,3	4,0
висота	3,2	2,3	3,1	3,2	3,1	2,9	2,9
Маса, т	21,0	6,3	13,8	17,0	14,4	14,3	12,3

Викорчовувач-збирач має робочий орган у вигляді решітчастого відвала із зуб'ями, використовується для прибирання чагарника й дерев, зрізаних кущорізом, видалених з ґрунту пнів, каменів тощо.

Конструкції викорчовувачів і викорчовувачів-збирачів аналогічні конструкції бульдозерів.

Для видалення з ґрунту пнів дерев великого діаметра застосовують спеціальне обладнання, що являє собою бур з підрізними ножами (рис. 2.1).

Розпушувачі застосовують для попереднього руйнування міцних ґрунтів, які не можуть безпосередньо розроблятися землерийними й землерийно-транспортними машинами, а також для виконання деяких земляних робіт у цих ґрунтах.

Таблиця 2.2. - Технічна характеристика викорчовувачів

Параметри	ДП-25	ДП-13	ДП-27	ДП-8А	ДП-21	ДП-7А	М1-2Б
	Базовий трактор						
	Т-130 Г	ТП-4	Т-4АП	Б75-С-2	Т-130	Т-130 БГ-І	Т-130 МГ-1
Найбільший діаметр дерев, що викорчовуються, м	0,5	0,4	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5
Кількість зубів	4	7	5	4	2	4	4
Ширина захоплення, м	1,8	2,3	2,1	2,3	2,8	4,6	3,4
Максимальна робоча швидкість, км/год	3,8	3,2	3,2	10,8	3,7	3,7	3,7
Габаритні розміри, м:							
довжина	5,8	5,1	5,0	4,9	5,8	6,7	5,8
ширина	2,6	2,5	2,5	2,7	2,6	3,8	3,5
висота	3,1	2,5	2,5	2,3	3,1	3,1	3,1
Загальна маса, т	16,1	11,3	9,9	8,7	19,5	20,2	16,6

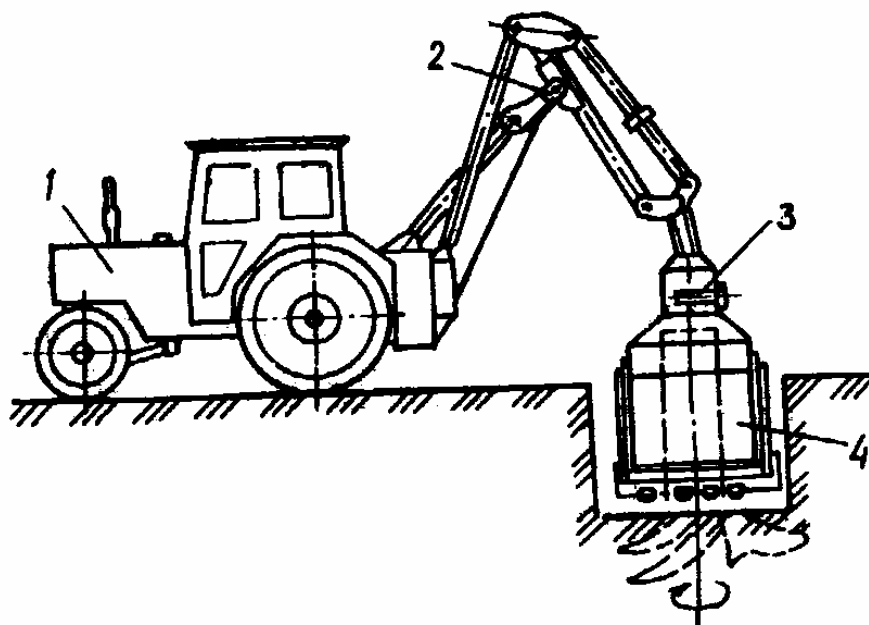


Рис. 2.1.-
Навісне
обладнання
конструкції КІБІ
для видаляння
пнів на базі
гідравлічного
екскаватора
ЕО-2621:
1 – трактор;
2 – навісний
пристрій;
3 – гідродвигун; 4
– бур

Застосування розпушувачів дає змогу зменшити вартість земляних робіт майже вдвічі порівняно з вибуховим руйнуванням міцних ґрунтів.

Розпушувачі застосовують в дорожньому й гідротехнічному будівництві, в кар'єрах, де видобувається сировина для будівельних матеріалів, при розробці мерзлого ґрунту, для видаляння з ґрунту каменів і пнів, для руйнування асфальтових і бетонних покриттів доріг.

Розпушувачі поділяють на *тягові (статичні)*, в яких зусилля розпушування ґрунту створюється силою тяги базової машини, й *динамічні* з робочим органом активної дії. Крім того, для руйнування міцних ґрунтів застосовується обладнання, що реалізує немеханічні принципи руйнування.

Розпушувач статичної дії – це машина з навісним або причіпним робочим органом у вигляді рами із зуб'ями для пошарового руйнування і відокремлювання шматків ґрунту від масиву.

Розпушувачі класифікують також за призначенням, способом пересування, ходовим обладнанням, механізмом керування, потужністю тягача й конструктивними ознаками.

За призначенням розпушувачі бувають *загального застосування* (глибина розпушування ґрунту – до 1 м) і *спеціальні* (глибина розпушування ґрунту – до 2 м); за способом пересування – *причіпні й навісні*; за ходовим обладнанням — *гусеничні й колісні*; за механізмом керування – *гідравлічний канатний*; за

потужністю тягача – *легкі* (з потужністю двигуна тягача до 55 кВт), *середні* (55... 110 кВт), *великої потужності* (110... 220 кВт) і *надпотужні* (понад 220 кВт). Номінальне тягове зусилля базової машини становить: до 135; 135...200; 200...300 і понад 300 кН відповідно.

Технічну продуктивність розпушувача визначають за формулою

$$П_T = B_{\kappa} h_{\kappa} \nu \frac{k_{nep}}{k_{np}^n},$$

де B_{κ} – корисна ширина смуги розпушення; h_{κ} – корисна глибина розпушування; ν – робоча швидкість розпушувача; k_{nep} – коефіцієнт перекриття смуг розпушення; k_{np} – коефіцієнт, що враховує характер проходів (за паралельних проходів $k_{nep} = 1$, за перехресних $k_{nep} = 2$); n – кількість проходів.

Сила тяги W , необхідна для пересування розпушувача в робочому режимі:

$$W = R_p + (G_p \pm R_N)(\omega_r + i),$$

де R_p – дотична складова опору ґрунту руйнуванню; G_p – вага розпушувача; R_N – нормальна складова опору ґрунту руйнуванню; ω_r – коефіцієнт основного опору пересуванню розпушувача; i – нахил площадки.

Основним елементом конструкції причіпного розпушувача (рис. 2.2, а) є тягова рама. В її передній частині розміщено зчіпний пристрій для з'єднання з тягачем, а в задній – баласт, а також закріплено зуб'я зі змінними наконечниками. Тягова рама шарнірно з'єднана з підйомною, яка обпирається на півосі коліс. Для переведення в транспортний стан або для зменшення глибини розпушування тягова рама піднімається лебідкою й тросом. Заглиблювання зуб'їв у ґрунт відбувається під дією сил ваги від баласту. Лебідка приводиться в дію від вала відбирання потужності.

Навісні розпушувачі (рис. 2.2, б-є) мають певні переваги порівняно з причіпними: меншу масу; простішу конструкцію; більшу маневреність.

Є кілька типів *навісок розпушувачів*: триточкова з кріпленням внутрішньої рами до корпусу заднього моста тягача (рис. 2.2, б); триточкова з

кріпленням обхоплювальної рами розпушувача до рам гусеничних візків або корпусу тягача (рис. 2.2., *в*); чотириточкова (паралелограмна) з кріпленням внутрішньої рами до корпусу заднього моста тягача (рис. 2.2, *г*, табл. 2.3); чотириточкова з кріпленням внутрішньої рами до заднього моста тягача за допомогою додаткової обхоплювальної рами (рис. 2.2, *д*); триточкова з обхоплювальною універсальною рамою (рис. 2.2, *е*).

Зуб'я розпушувачів (рис. 2.3) за формою поділяються на вигнуті, прямі й напіввигнуті. *Вигнуті зуб'я* (рис. 2.3, *а*) застосовуються для розпушування ґрунту на глибину до 0,8 м. Вони особливо ефективні на скельних ґрунтах, які залягають шарами: під час заглиблювання зуб'їв виникають сили, що сприяють відриванню шару від масиву ґрунту. *Прямі зуб'я* (рис. 2.3, *б*) – універсальні, тому застосовуються на ґрунтах усіх типів. *Напіввигнуті зуб'я* (рис. 2.3, *в*) забезпечують зменшення зусиль заглиблення при великих кутах різання.

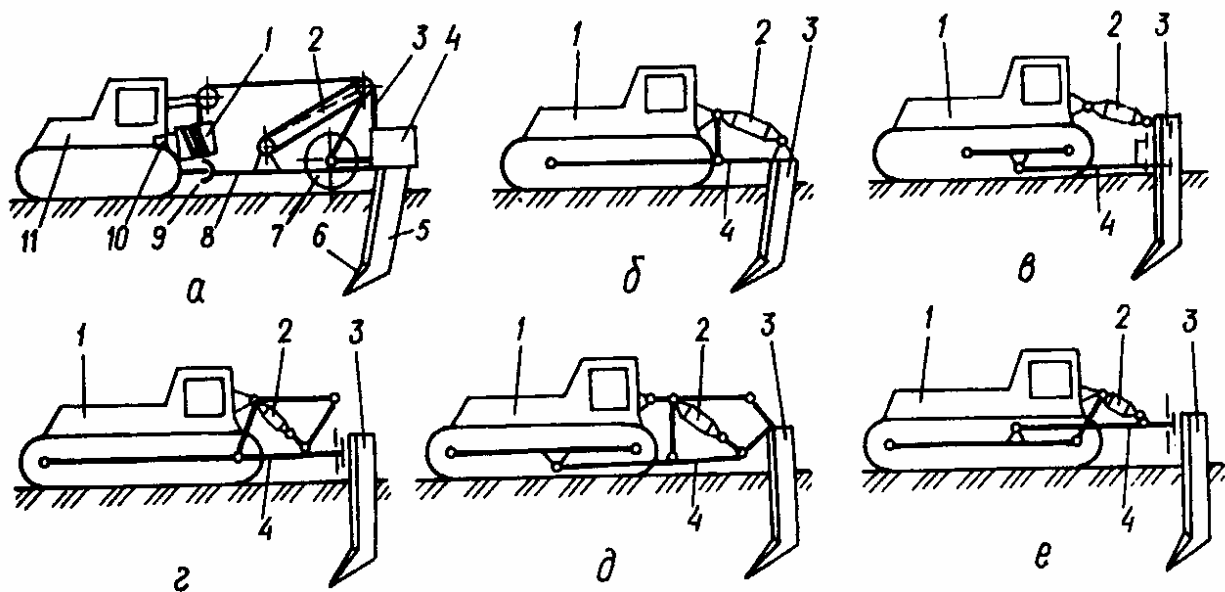


Рис. 2.2. - Розпушувачі:

а - причіпний (1 - лебідка; 2 - підйомний трос; 3 - підйомна рама; 4 - баласт; 5 - зуб'я; 6 - змінний наконечник; 7 - колесо; 8 - тягова рама; 9 - зчіпний пристрій; 10- вал відбирання потужності; 11 - тягач); *б-е* - навісні (1 - тягач; 2 - гідроциліндр піднімання зуб'їв; 3 - зуб; 4 - рама)

Внаслідок високої абразивності скельних і мерзлих ґрунтів робочі органи інтенсивно спрацьовуються. Тому на зуб'ях установлюють змінний різальний

інструмент – наконечник. Одними з найкращих за стійкістю проти спрацювання й довговічністю вважаються наконечники конструкції КІБІ (див. рис. 2.4, а—г).

Крім розпушувачів, які випускаються серійно, є багато моделей розпушувального обладнання, розробленого різними науковими установами й виробничими організаціями. Так, КІБІ спільно з будівельними організаціями м. Києва розроблено *розпушувач горизонтально-вертикальної дії* (рис. 2.4, а), конструкція якого забезпечує руйнування мерзлого ґрунту з мінімальними енергозатратами.

Таблиця 2.3.- Технічна характеристика розпушувачів

Параметри	Д-671С	ДП-26С	ДП-22С	ДП-9С	ДП-10С
	Базовий тягач				
	Т-220	Т-130	Т-180	ДЗТ-250	Т-330
Кількість зуб'їв	1-3	1	1-3	1-3	1-3
Крок зуб'їв, мм	960	-	800	1 020	850
Кут розпушення, °	45	45	45	45...50	45
Глибина розпушування, м	0,50	0,45	0,50	0,70	0,70
Габаритні розміри (з бульдозерним обладнанням), м:					
довжина	7,63	6,50	8,35	8,66	7,94
ширина	3,47	3,20	3,64	4,54	3,88
висота	2,90	3,08	2,82	3,18	3,05
Маса навісного обладнання, кг	3 800	1 400	3 200	5 925	4 150
Загальна маса, кг	23 300	17 280	23 000	39 690	43 340

Розпушувач працює таким чином. Спочатку зуб за допомогою гідроциліндрів занурюється на глибину h , яка дорівнює товщині мерзлого шару ґрунту. Потім трактор пересувається на відстань l , що дорівнює довжині ножа. При цьому міцність ґрунту в мерзлому шарі зменшується. Остаточне руйнування ґрунту відбувається під дією плити, яка натискає на нього за допомогою гідроциліндрів. Енергоємність розробки таким обладнанням невелика завдяки відсутності безпосереднього різання мерзлого ґрунту зубом розпушувача.

У розпушувача з вертикально розміщеними гідроциліндрами (рис. 2.4, б) заглиблювання робочого органа забезпечується рівномірним розподілом навантажень в окремих ланках навіски, що значно підвищує надійність і довговічність машини.

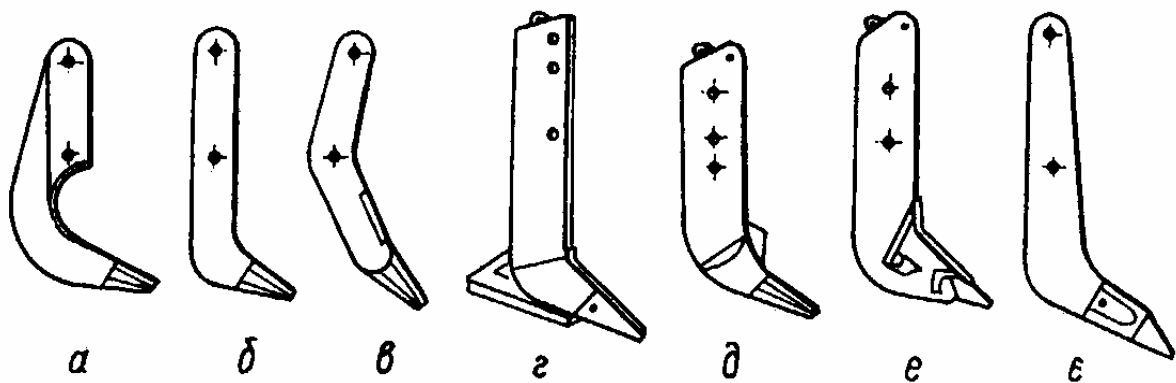


Рис. 2.3 - Зуб'я розпушувачів:

а - вигнутий; б - прямий; в - напіввигнутий; г - із підп'ятком; д - із коронкою; е - зі складними коронками; є - із загнутим кінцем

Розпушувач зі змінним кутом різання (рис. 2.4, в) легше пристосовується до конкретних ґрунтових умов, крім того, менше спрацьовуються наконечники, особливо в режимі заглиблювання робочого органа.

Робочий орган розпушувача, показаного на рис. 2.4, з, має додатковий розклинювальний ніж, призначений для руйнування великих уламків скельного чи мерзлого ґрунту, які зубом розпушувача виштовхуються з масиву. В разі відсутності розклинювального ножа ці уламки заклинюються між зубом і рамою й, переміщуючися разом з машиною, внеможливають її роботу.

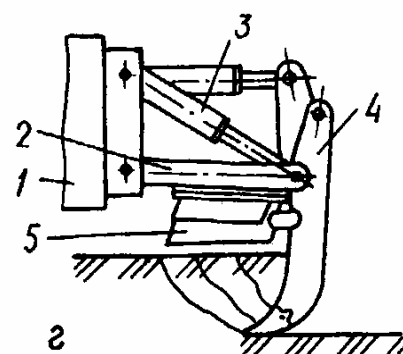
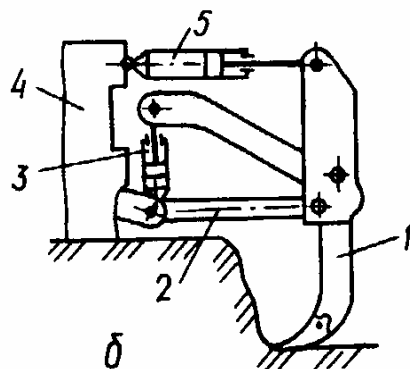
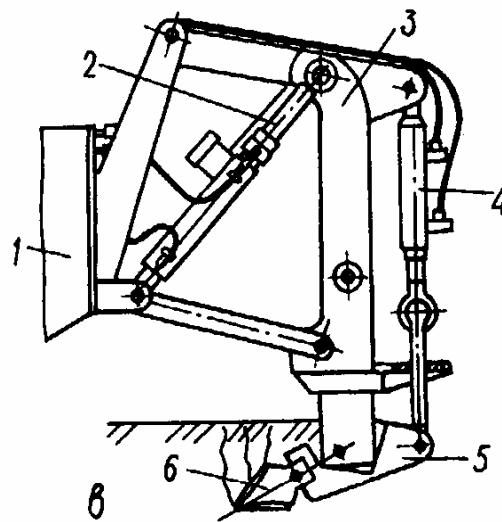
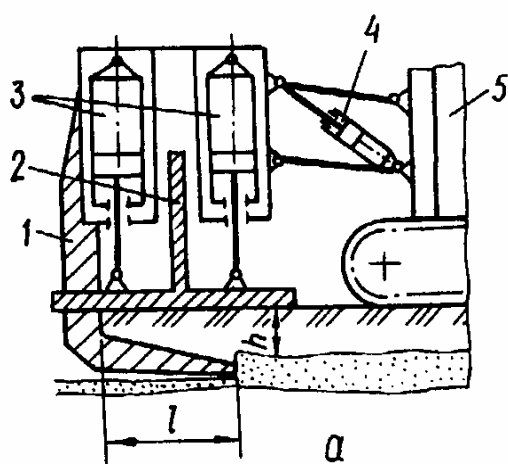


Рис. 2.4. - Розпушувачі конструкції КІБІ:

а - горизонтально-вертикальної дії (1 - зуб; 2 - плита; 3 - вертикальні гідроциліндри; 4 - гідроциліндри заглиблення робочого органу; 5 - трактор); б - із вертикальним розміщенням гідроциліндрів (1 - зуб; 2 - рама;

3 - гідроциліндри заглиблення робочого органу; 4 - трактор;

5 - гідроциліндри регулювання кута різання); в - з регульованим кутом різання (1 - трактор; 2 - гідроциліндри заглиблення робочого органу; 3 - зуб; 4 -

гідроциліндр регулювання кута різання; 5 - важіль; б - наконечник); г - із розклинювальним ножом (1 - трактор; 2 - рама; 3 - гідроциліндри заглиблення робочого органу; 4 - зуб; 5 - розклинювальний ніж)

Першими динамічними розпушувачами були малоефективні клин-баба й куля-баба. Основна вада руйнування ґрунтів за допомогою цих розпушувачів полягає у великих динамічних навантаженнях, які передаються від робочого органа на базову машину, що призводить до швидкого виходу машини з ладу.

Динамічні розпушувачі циклічної дії мають робочий орган, що вільно падає, або забивний, як правило, у вигляді клина.

Динамічні розпушувачі неперервної дії (рис. 2.5) ефективніші порівняно з циклічними. Вони застосовуються як навісне обладнання на різноманітних базових машинах і мають робочі органи вібраційної, віброударної або частоударної (табл. 2.4) дії з механічним, гідравлічним чи електрогідравлічним приводом. Такі розпушувачі завдяки суміщенню динамічних навантажень від робочого органа з тяговим зусиллям машини характеризуються невеликою енергоємністю і великою продуктивністю руйнування ґрунту.

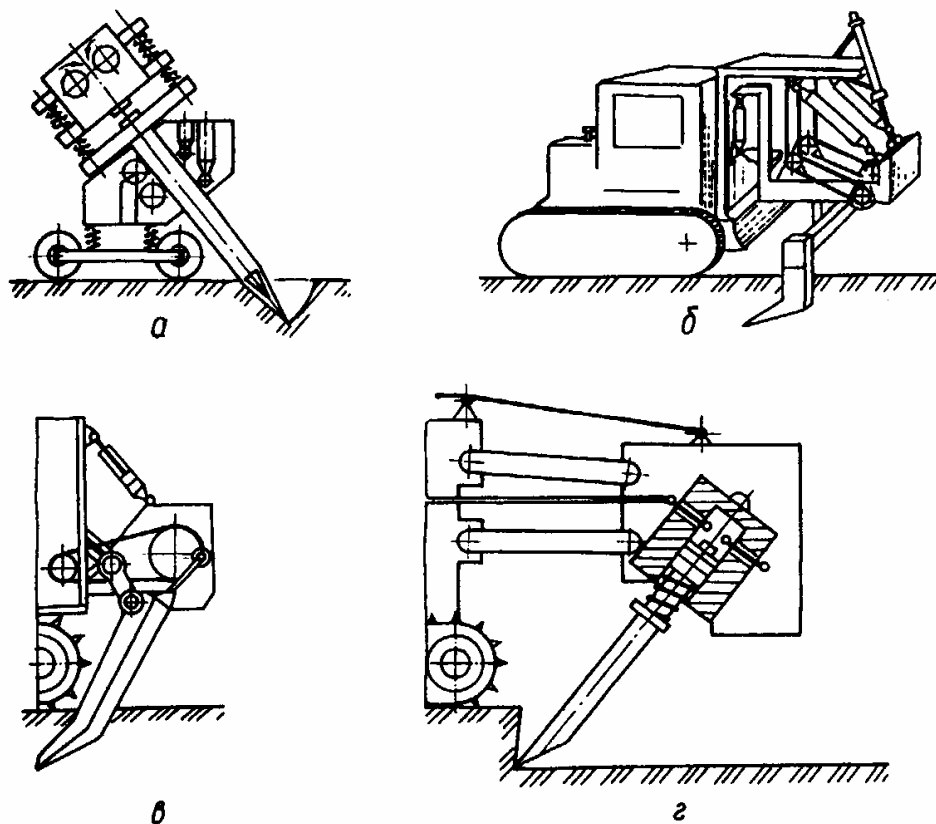


Рис. 2.5. - Розпушувачі конструкції КІБІ:

а - причіпний віброударний РАБП-14; б - навісний частоударний РБ-04; в - навісний частоударний РБ-06; г - навісний електрогідравлічний РЕГБ-05

Таблиця 2.4. - Технічна характеристика ударних розпушувачів

Параметр	РБ-04	РБ-06	РБ-12	РИПБ-03	РЗГБ-05
	Базова машина				
	Т-100МГП	Т-100М	ДТ-75П	Т-180	Т-130.1.Г
Енергія удару, кДж	2,5...3,5	2,5...4,0	2,0	8...10	50...60
Частота ударів, с ⁻¹	20	25	20	35	30
Маса робочого органу, кг	650	600	500	750	300
Глибина розпушування, м	0,8	0,7	0,6	1,2...1,5	0,65
Продуктивність, м ³ /год	120...150	140...160	60...70	300...350	250...300

Фрезерні розпушувачі поділяються на барові (ланцюгові), роторні й дискові.

Робочим органом *барового розпушувача* є ланцюг (рис. 2.6, *а*), на якому закріплено каретку з різцями. Рама робочого органу шарнірно закріплюється на базовій машині (рис. 2.6, *б*).

Роторні розпушувачі (рис. 2.7) призначаються переважно для меліоративних робіт у зимовий період.

Робочий орган щілинно-фрезерної машини ЩФМ-3-08 (рис. 2.7, *а*) на базі трактора ДТ-75М може мати одну, дві чи три фрези, по довжині кола яких розміщено різці. Привод робочого органу – від вала відбирання потужності трактора.

До роторних розпушувачів належить також навісне обладнання для тракторів зі змінною шириною смуги фрезерування (рис. 2.7, *б*), яке застосовується для розпушування ґрунту на великих площах.

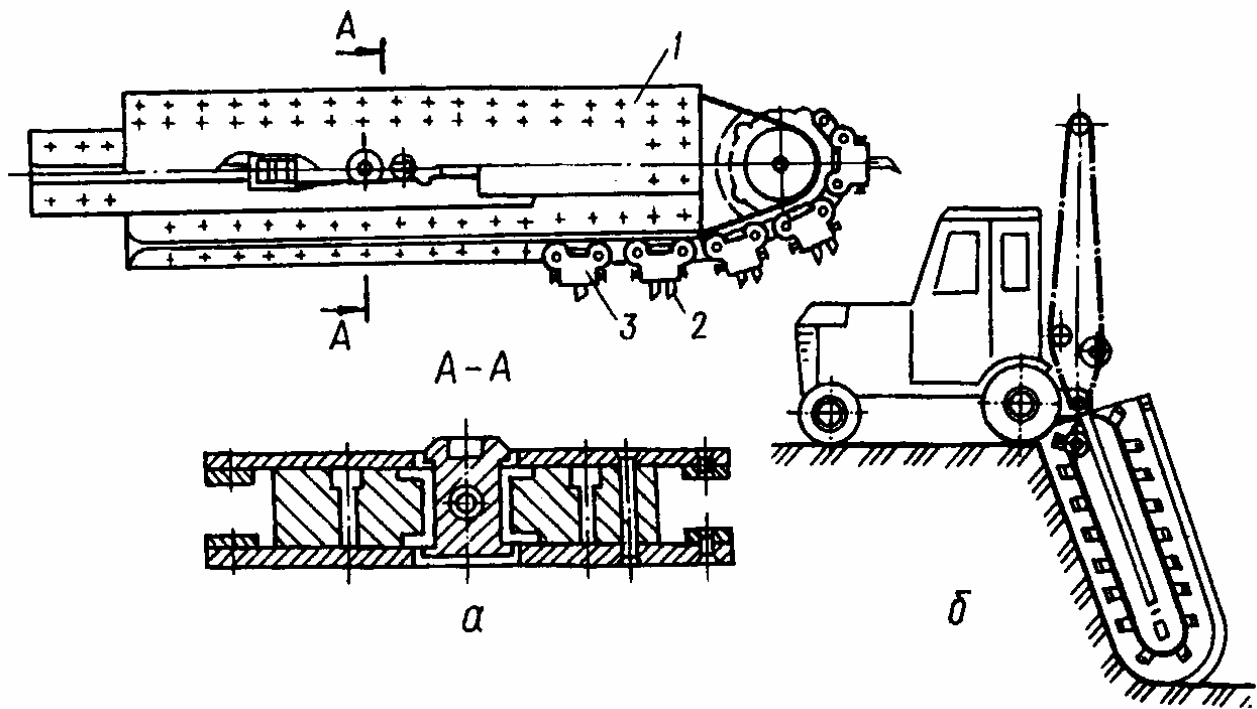


Рис. 2.6. - Барові розпушувачі:
 а - баровий ланцюг (1 - корпус; 2 - різець; 3 - каретка);
 б - на базі колісного трактора

Роторно-метальний агрегат РРМ-2 (рис. 2.7, в) водночас виконує дві операції – різання й транспортування розпушеного ґрунту з робочої зони. Різання ґрунту виконується за допомогою фрези, а далі розпушений ґрунт потрапляє в металник, який обертається з великою коловою швидкістю, і під дією відцентрових сил видаляється з робочої зони. Робочий орган з'єднаний із трактором рамою. Піднімання і заглиблювання робочого органу відбуваються за допомогою гідроциліндра.

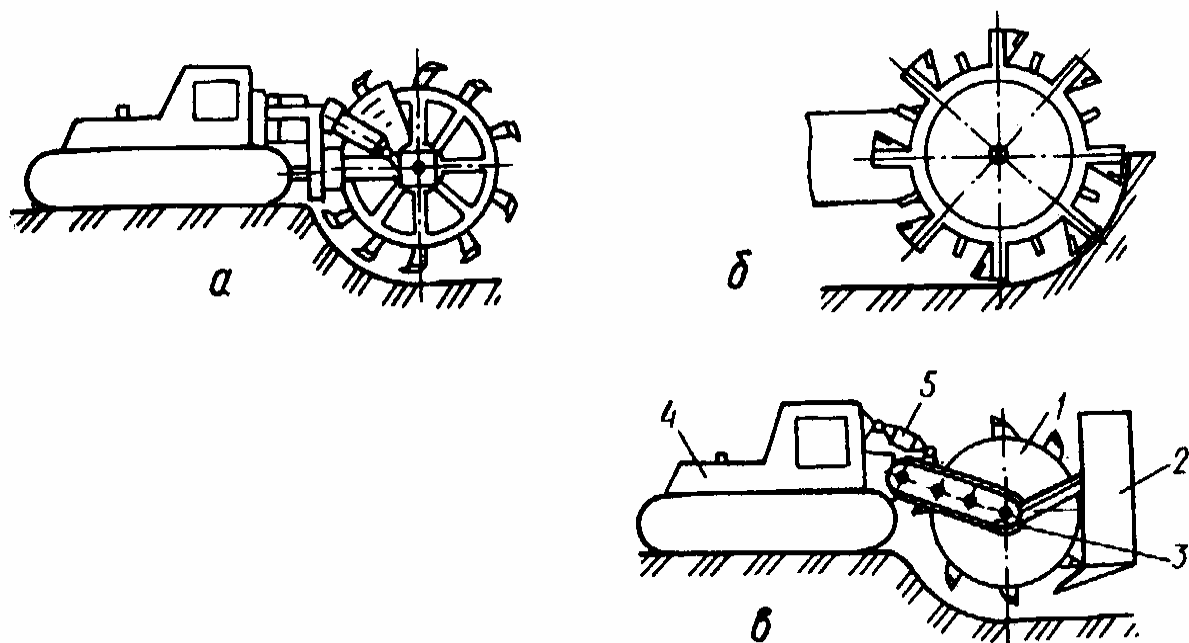


Рис. 2.7. - Роторні розпушувачі:

а – щілинно-фрезерна машина ЩФМ-3-08; б – навісне розпушувальне обладнання зі змінною шириною робочого органу; в – роторно-метальний агрегат РРМ-2 (1 – фреза; 2 – металник; 3 – рама; 4 – трактор; 5 – гідроциліндр)

Перевага *дискових робочих органів* над іншими полягає в їхній великій коловій швидкості. Крім того, ці робочі органи суміщують різання ґрунту з його транспортуванням, що істотно спрощує конструкцію і зменшує загальні енергозатрати на розробку.

Одну з конструкцій дискового розпушувача, розробленого, в КІБІ, показано на рис. 2.8. Розпушувач складається з дискового робочого органу, гідродвигуна, які встановлено на стояку. Стояк за допомогою рами й гідроциліндра приєднаний до трактора. Гідродвигун живиться від гідравлічної системи трактора. Кут між напрямом переміщення машини й торцевою поверхнею робочого органу в плані може змінюватися від 0 до 45°, що дає змогу регулювати ширину траншеї від 0,8 до 0,4 м. На торцевій і бічних поверхнях робочого органу розміщено різальні зуб'я й транспортувальні елементи. Продуктивність розпушувача на базі трактора Д-355А становить 450...850 м³/год.

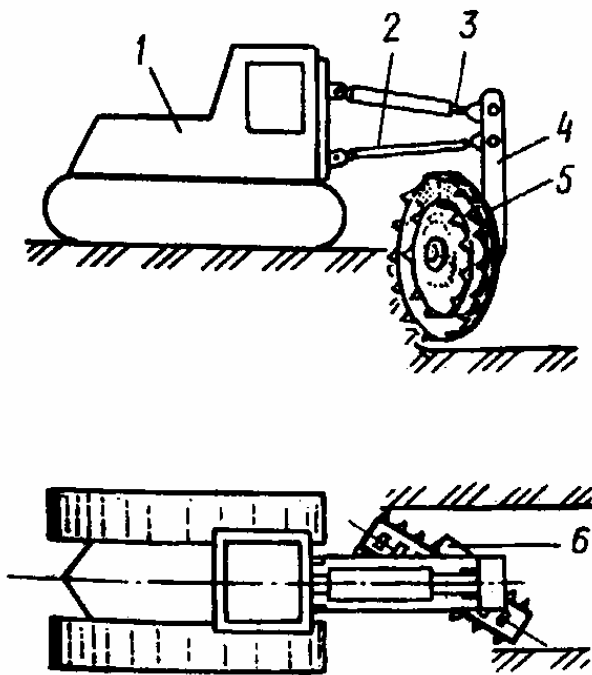


Рис. 2.8. - Дисковий розпушувач
РГП-02:

- 1 – трактор; 2 – рама;
- 3 – гідроциліндр; 4 – стояк;
- 5 – робочий орган;
- 6 – гідродвигун

Дводисковий розпушувач на базі бульдозера Д-687 (рис. 2.9, а) призначений для утворення щілин у мерзлому ґрунті. Його продуктивність становить до 50 м/год.

Одностисковий навісний розпушувач конструкції КІБІ (рис. 2.9, б) встановлюється на тракторі тягового класу 10. На стояку закріплено робочий орган, який являє собою похилий диск діаметром 0,8 м з різальними і транспортувальними елементами. Обертальний момент створюється за допомогою гідродвигуна. Продуктивність розпушування ґрунтів IV-VI груп - 350...400 м³/год.

Фрезерний розпушувач-навантажувач (рис. 2.9, в) призначається для розпушування мерзлих піску й супіску з наступним завантаженням їх у транспортні засоби. Фреза за допомогою гідродвигуна та ексцентрикового шківa, обертаючись у трубі, розпушує матеріал. Під дією інерційних сил, що з'являються від обертального коливання вала й переміщення трактора, розпушений матеріал піднімається трубою й надходить до бункера.

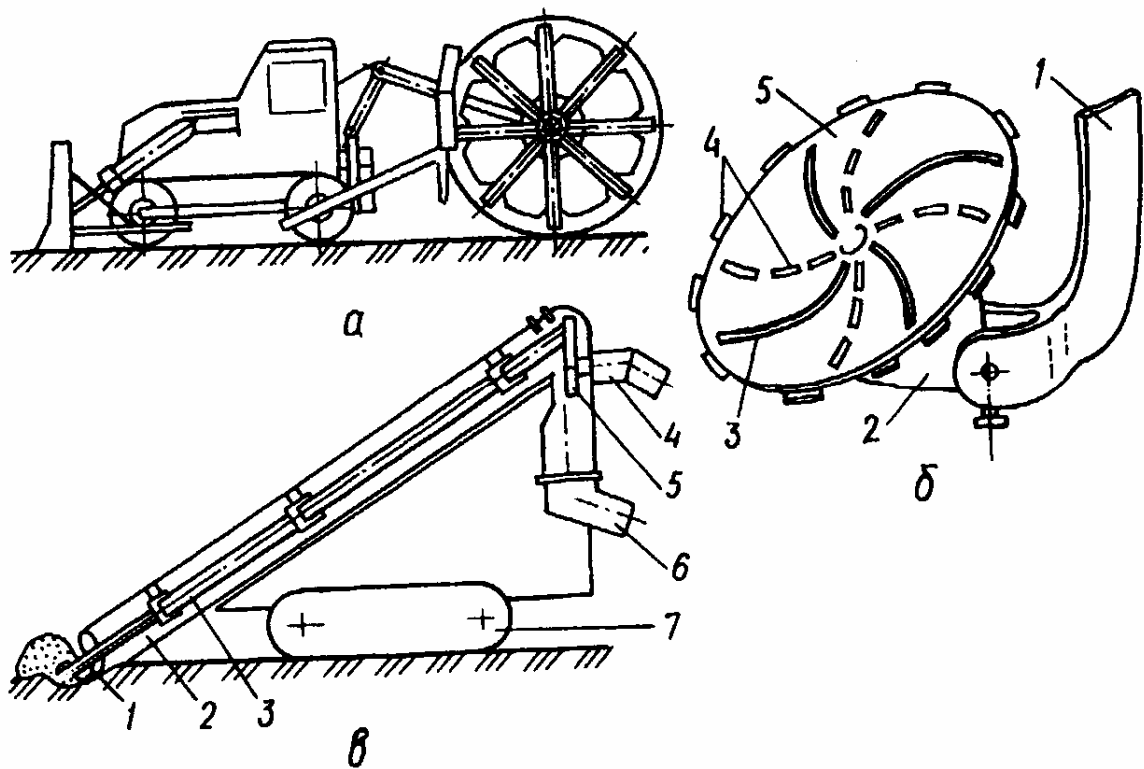


Рис. 2.9. - Дискові розпушувачі:

а - дводисковий на базі бульдозера Д-687; б - однодисковий нахилений (1 - стояк; 2 - гідродвигун; 3 - транспортувальний елемент; 4 - різальний елемент; 5 - диск); в - розпушувач-навантажувач (1 - фреза; 2 - труба; 3 - вал; 4 - гідродвигун; 5 - ексцентриковий шків; 6 - бампер; 7 - трактор)

У будівництві широко застосовують також немеханічні й комбіновані способи розпушування міцних ґрунтів: вибуховий, гідроімпульсний, електрогідрравлічний, термомеханічний, пневмомеханічний та ін.

Для утворення траншей у міцних ґрунтах дуже ефективний *вибуховий спосіб* «щілинних зарядів» (рис. 2.10, а). Він полягає в руйнуванні ґрунту в межах потрібної ширини траншеї. Для цього в масиві ґрунту вирізають три щілини завширшки 10...30 см кожна. Середня (зарядна) щілина утворюється по осі траншеї, відстань між бічними щілинами (компенсувальними) дорівнює ширині траншеї. у зарядну щілину закладається вибухівка. Після вибуху завдяки компенсувальним щілинам ґрунт руйнується тільки між ними.

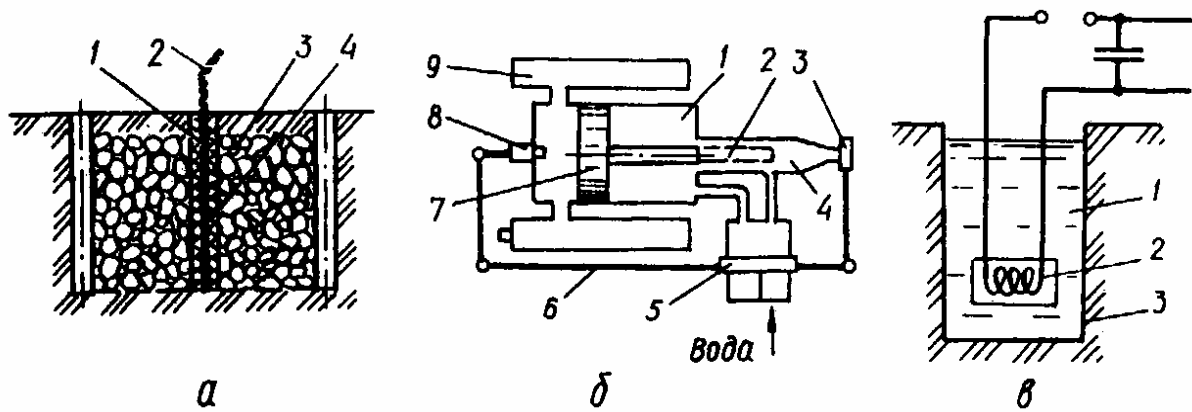


Рис. 2.10. - Схеми розпушування міцних ґрунтів немеханічними й комбінованими способами:

- а - способом «щілинних зарядів» (1 - вибухівка; 2 - шнур-детонатор; 3 - траншея; 4 - зарядна щілина); б - гідроімпульсним робочим органом (1 - циліндр; 2 - створ; 3 - заглушка; 4 - конічна насадка; 5 - вихідний отвір; 6 - регулятор; 7 - поршень; 8 - золотник; 9 - ресивер); в - електрогідравлічним робочим органом (1 - вода; 2 - дротяний детонатор; 3 - свердловина)

Є також робочі органи комбінованої (механічної і вибухової) дії (див. рис. 1.10, д).

Гідроімпульсний робочий орган (рис. 2.10, б) застосовують для руйнування міцних ґрунтів, гірських порід, бетону тощо струменем води з тиском 700...800 МПа. Він працює таким чином. Поршень, переміщуючись під дією води, стискає повітря в ресивері. У крайньому положенні поршень натискає на шток золотника, який через систему автоматичного регулювання відкриває заглушку й через вихідний отвір з'єднує штокову порожнину циліндра з атмосферою. Під дією стисненого повітря в ресивері поршень переміщується й через конічну насадку виштовхує невеликий об'єм води (до 1л) під великим тиском. Обладнання працює в автоматичному режимі. Енергоємність руйнування ґрунтів у такий спосіб становить 1,2...5,0 кВт · год/м³.

Електрогідравлічне здрибнювання валунів і каменів (рис. 2.10, в) ґрунтується на руйнуванні робочого середовища ударною хвилею, що утворюється внаслідок іскрового розряду в рідині. Таке обладнання «Імпульс» працює від генератора імпульсного струму напругою 380/220 В. Робоча напруга

детонатора становить 5...10 кВ, час заряджання конденсаторів – 20...40 с, енергія конденсаторів – 50...100 кДж. Обладнання забезпечує до 20 розрядів за 1 год. Енергоємність електрогідравлічного руйнування ґрунтів складає 0,1 кВт · год/м³.

У разі *термомеханічного руйнування ґрунтів* (див. рис. 1.10, в) у камеру згоряння подаються паливо й повітря. Продукти згоряння витікають із сопел і розігрівають шар ґрунту завтовшки 5...6 мм за 0,03...0,04 с.

При *пневмомеханічному способі руйнування ґрунту* (див. рис. 1.10, є) ґрунтовий масив перед робочим органом послаблюється за рахунок витікання із сопла під великим тиском продуктів згоряння палива й повітря.

Обладнання систем водозниження. Здебільшого будівельні роботи виконують у зневоднених ґрунтах. Для укріплення таких ґрунтів є спеціальні способи, найпоширеніший серед яких — зниження рівня ґрунтових вод (водозниження).

Є три способи водозниження: з *поверхні* (засоби водозниження встановлюються на поверхні ґрунту), *підземний* (у самій свердловині), *комбінований* (на поверхні, й у свердловині).

Залежно від значення коефіцієнта фільтрації k_f розрізняють: водозниження *звичайними засобами* ($k_f > 2$ м/добу), *вакуумне* ($k_f = 2...0,01$ м/добу), *за допомогою електроосмосу* ($k_f < 0,01$ м/добу).

Водозниження звичайними засобами виконують за допомогою відкритого водовідливу, водознижувальних свердловин, легких голкофільтрувальних установок. Вакуумне водозниження здійснюють за допомогою установок глибинного й голкофільтрувального вакуумування, трубчастих колодязів з відцентровими й вакуумнасосами, установок із діафрагмовими насосами. Вакуумний спосіб ефективніший порівняно з водозниженням звичайними засобами.

Найпоширеніші такі схеми розташування голкофільтрів: одно- та дворядні лінійні, контурні (кільцеві) й багатоконтурні, площадкові, довільні.

Лінійні схеми застосовують під час будівництва траншей, тунелів, каналів; контурні — для котлованів, вертикальних місткостей тощо.

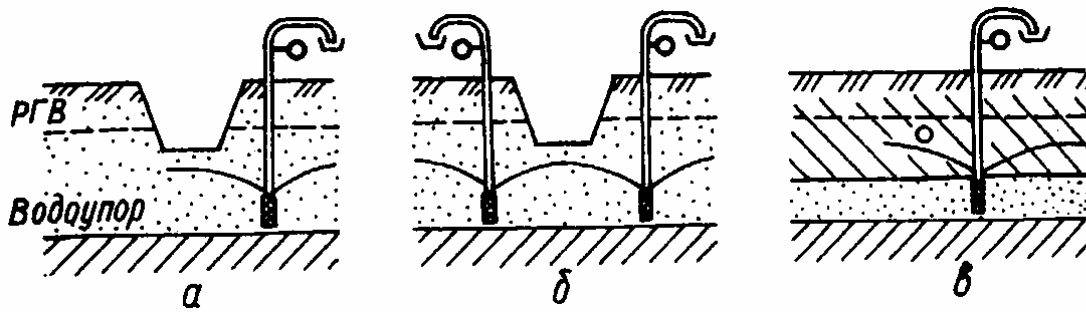


Рис. 2.11. - Схеми розміщення голкофільтрів-
а - аднобічна; б - двобічна; в - підземна двобічна; РГВ - рівень фунтових вод

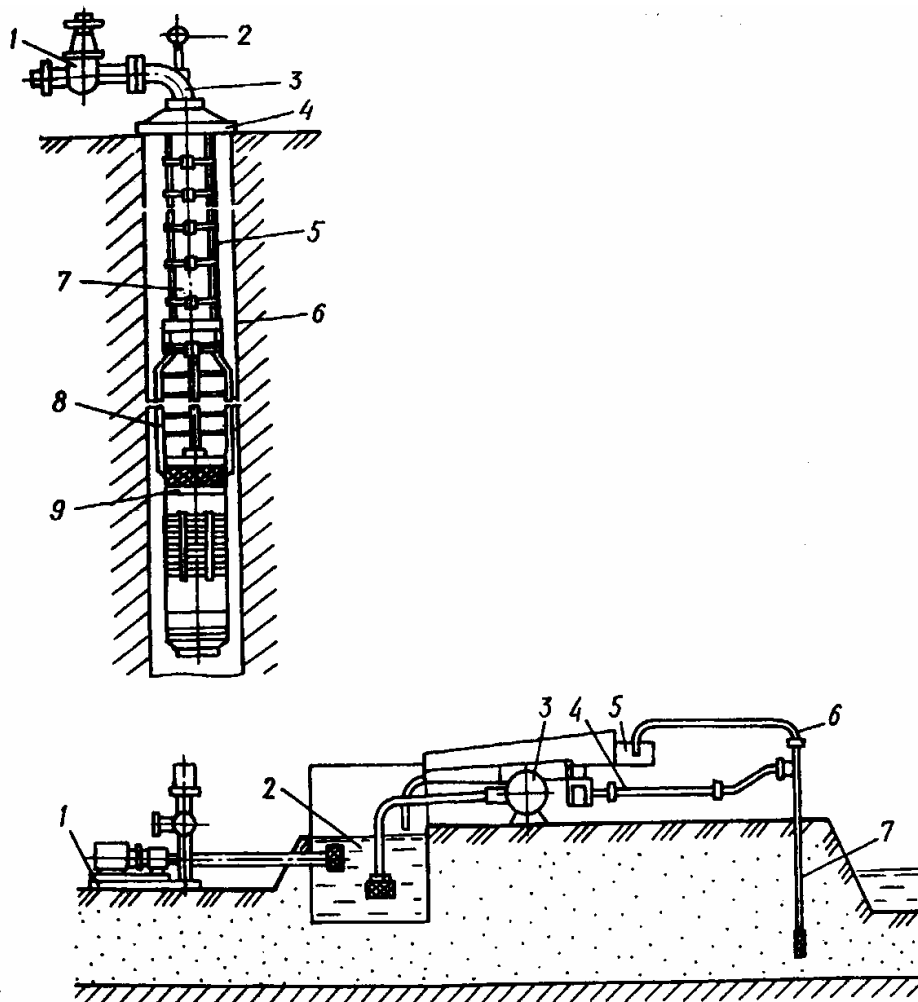


Рис. 2.13. - Схема установки EI-2.5:
1 – насос низького тиску; 2 – бак; 3 – насос високого тиску; 4 – трубопровід;
5 – колектор; 6 – рукав; 7 – голкофільтрувальна колона

У безнапірних умовах застосовують схему лінійної установки голкофільтрів, показану на рис. 2.11, а, для широких траншей і котлованів – схему рис. 2.11, б, для підземних виробок – схему рис. 2.11, в.

Для відкачування води з водоносних шарів ґрунту застосовують глибинні електронасоси двох типів: заглибні й зовнішні. Найпоширеніші заглибні насоси типу ЗЦВ (рис. 2.12).

Для відкачування води з колодязів і свердловин великого діаметра використовують електронасоси типу «ГНОМ».

Артезіанські відцентрові насоси типу АНТ відкачують воду з неістотними (до 0,5 %) домішками твердих частинок і за температури до 35°C, насоси типу А – воду з масовою часткою твердих частинок до 0,1 %.

Насоси для відкритого водовідливу бувають самовсмоктувальні (С) й діафрагмові (ДВ).

Установка ЕІ-2.5 (рис. 2.13) має 25 голкофільтрів діаметром 2,5 дюйма. Два двигуни потужністю 55 і 100 кВт приводять у дію два насосних агрегати типу 6МС-6, подача яких становить до 150 м³/год. Ежектор із насадкою діаметром 7 мм забезпечує витрати води до 1,8 л/с.

Голкофільтровий спосіб водозниження (табл. 2.5) ґрунтується на застосуванні трубчастих водоприймальників (голкофільтрів), що їх підключають до всмоктувального колектора. Останній підключають до насосів для відкачування води й повітря. У разі однорусного розміщення фільтрів установки знижують рівень ґрунтової води на глибину 4...5 м від осі насоса.

Таблиця 2.5 - Технічна характеристика голкофільтрувальних установок

Параметр	ЛИУ-6А		ЛИУ-5	УВВ-2	ЛИУ-6Б
	Насос 1	Насос 2			
1	2	3	4	5	6
Тиск (розрідження), МПа	0,35	0,28	0,40	0,08	0,35
Подача води, м ³ /год	140	65	140	36	140
Висота всмоктування, м	8	8	8	7	7
1	2	3	4	5	6
Потужність двигунів, кВт	22	10	22	30	22
Кількість голкофільтрів	100	150	150	50	100
Діаметр колектора, мм	150	150	150	150	150
Маса насоса, кг	740	580	670	500	550
Маса установки, т	80	80	70	51	76

ТЕМА 3. ЗЕМЛЕРИЙНО-ТРАНСПОРТНІ Й ЗЕМЛЕРИЙНІ МАШИНИ

Землерийно-транспортні машини

Землерийно-транспортні машини призначаються для відокремлювання від масиву, захоплювання і транспортування ґрунту. Особливість їхнього робочого процесу полягає в тому, що копання ґрунту відбувається за рахунок тягового зусилля, створюваного двигуном машини. Тому ці машини мають розвинену ходову частину з потужним двигуном. Застосування цих машин обмежується дальністю переміщення ґрунту.

Скрепери з гусеничними тягачами доцільно використовувати при дальності переміщення ґрунту до 300 м, з колісними тягачами – до 3...5 км.

Бульдозери ефективні в разі транспортування ґрунту на відстань до 100 м. Робочий процес бульдозерів енергоємніший порівняно з розробкою ґрунту скреперами. Крім того, частина ґрунту під час роботи бульдозера губиться, й ці втрати пропорційні дальності транспортування. В разі використання скреперів таких втрат практично немає, оскільки ківш зачиняється заслінкою.

Дальність переміщення ґрунту грейдерами-елеваторами обмежується довжиною конвеєра.

Дальність раціонального переміщення ґрунту автогрейдером, як правило, становить кілька метрів, іноді – кілька десятків метрів.

Вартість розробки 1 м³ ґрунту землерийно-транспортними машинами у відповідних технологічних умовах нижча за вартість розробки одноківшевыми екскаваторами в комплекті з автотранспортом. Однак землерийно-транспортні машини порівняно з одноківшевыми екскаваторами менш універсальні й малопридатні для роботи в ґрунтах з твердими включеннями, а також на болотистих ґрунтах.

Скрепери не рекомендується застосовувати на в'язких і липких ґрунтах. Грейдери-елеватори не доцільні в умовах пересіченої місцевості.

Продуктивність грейдерів-елеваторів істотно зменшується в разі розробки сипких ґрунтів.

Землерийно-транспортні машини застосовуються переважно в дорожньому, гідротехнічному, аеродромному будівництві для виконання основних земляних робіт, а також для деяких підготовчих робіт. Бульдозери, завдяки їхній універсальності, використовуються для всіх видів будівництва.

Бульдозер – це землерийно-транспортна машина, призначена для пошарового зрізання, транспортування і планування ґрунту. Ґрунт зрізується ножем, накопичується перед відвалом і переміщується під час руху трактора.

За способом закріплення відвалу бульдозери поділяються на *неповоротні* (табл. 3.1) й *поворотні*. У неповоротних бульдозерах, на відміну від поворотних, відвал установлений перпендикулярно до поздовжньої осі трактора й не може змінювати цього положення. Неповоротні бульдозери переміщують ґрунт тільки в напрямі свого пересування, а поворотні – при косокутному встановленні – і впоперек напрямку руху. Отже, бульдозер більш універсальний.

Таблиця 3.1 .- Технічна характеристика неповоротних бульдозерів на гусеничному ходу

Параметри	ДЗ-90С	Д-714С	ДЗ-35С	ДЗ-17	ДЗ-34С
	Базовий трактор				
	Т-130	Т-180	Т-180	Т-100	ЗТ-250
Розміри відвалу, м:					
довжина	3,20	3,64	3,64	3,94	4,54
висота	1,30	1,23	1,23	1,00	1,55
Висота підйому, м	0,89	0,90	1,10	1,10	0,84
Глибина різання, м	0,33	0,30	0,60	0,40	0,40
Кут різання, °	60	45...55	55	50...63	50...60
Маса бульдозерного обладнання, т	1,80	4,905	2,286	2,20	3,98
Загальна маса, т	16,5	22,068	17,856	14,000	31,38

За типом ходового обладнання бульдозери поділяються на *колісні* (табл. 3.2) й *гусеничні* (див. табл. 3.1). Колісні бульдозери мають великі транспортні швидкості й можуть переміщуватися по дорогах з твердим покриттям. Проте колісний рушій забезпечує менше зчеплення з ґрунтом порівняно з гусеничними.

Таблиця 3.2. - Технічна характеристика бульдозерів на пневмоколісному ходу

Параметри	Д-371	ДЗ-37	ДЗ-10	ДЗ-48
	Базовий трактор			
	Т-50АП	МТЗ-50/52	МТЗ-80	К-702
Розміри відвала, м:				
довжина	2,0	2,1	2,1	3,6
висота	0,62	0,65	0,65	1,2
Висота підйому, м	0,6	0,5	0,4	1,1
Глибина різання, м	0,2	0,2	0,2	0,47
Кут різання, °	55	60	55	50...60
Габаритні розміри з розширювачами, м:				
ширина	2,0	2,1	2,5	3,6
довжина	4,0	4,6	4,6	7,5
висота	2,5	2,5	2,5	3,6
Маса бульдозерного обладнання, кг	280	440	600	310
Загальна маса, кг	3 200	3 600	4 000	18 100

Механізм керування може бути *канатним* і *гідравлічним*. У разі гідравлічного керування робочий орган заглиблюється у ґрунт примусово, що дає змогу застосовувати бульдозери в міцніших ґрунтах.

За номінальним тяговим зусиллям бульдозери поділяються на *легкі* (25...35 кН), *середні* (100...200 кН), *важкі* (200...300 кН) й *надважкі* (понад 300 кН).

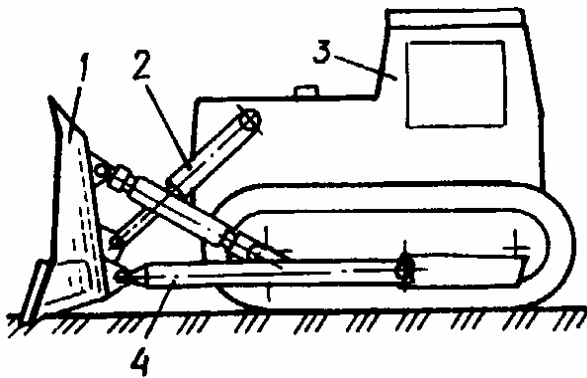


Рис. 3.1 - Бульдозер ДЗ-27С:
1 - відвал; 2 - гідроциліндр;
3 - трактор; 4 - штовхальна рама

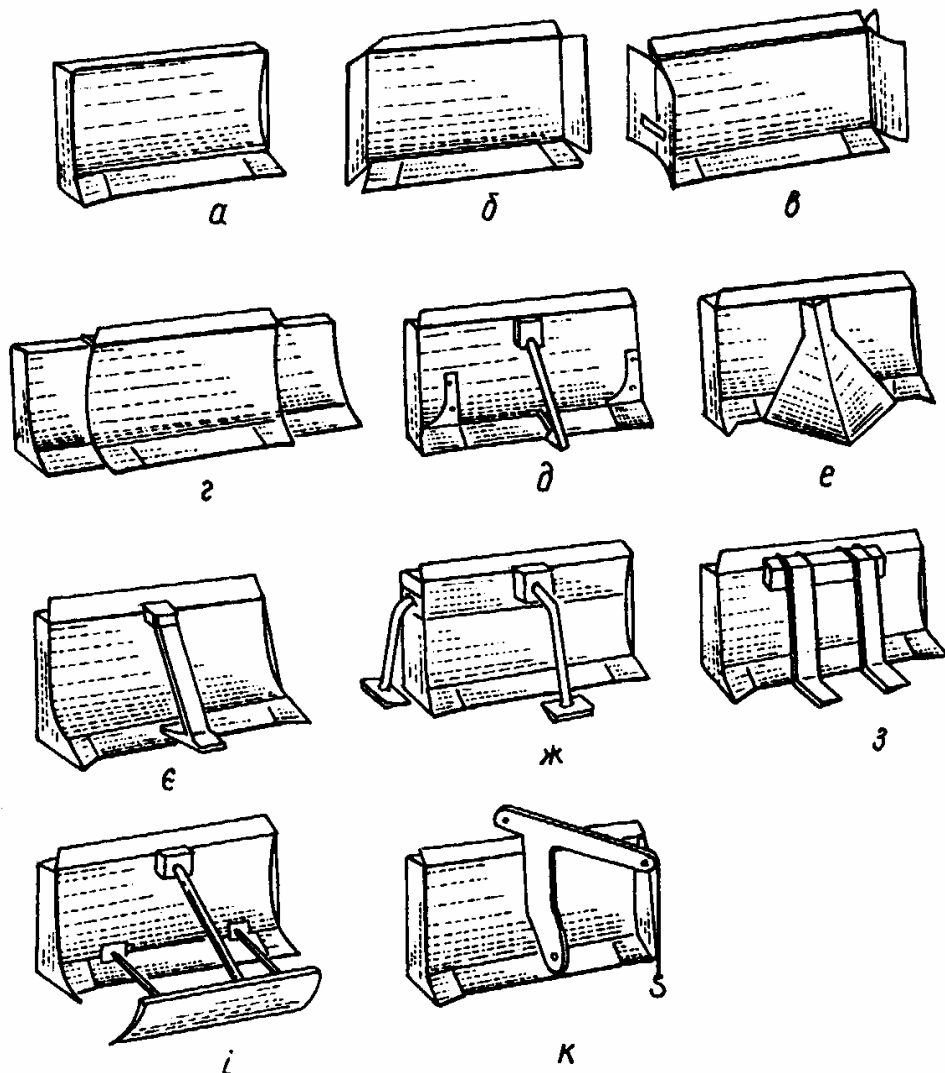


Рис. 3.2 - Конструкції відвалів бульдозерів:

а - прямий; б - з розширювачами; в - із відкрilками; г - з подовжувачами;
й - з розпушувальними зуб'ями; е - з кушорізом; є - з траншейною вставкою; ж -
з лижами; з - з вилами; і - з приставкою для роботи від стінки; к - з підйомним
гаком

Експлуатаційну продуктивність бульдозера з неповоротним відвалом визначають за формулою

$$P_e = \frac{q_{m.в.} k_n k_e}{k_p t_{\text{ц}}},$$

де $q_{m.в.}$ – об'єм тіла волочіння перед відвалом; k_n – коефіцієнт "нахилу" (в разі роботи на підйомах до 15 % $k_n = 1...0,4$, в разі роботи на схилі до 15 % $k_n = 1...2,25$); k_e – коефіцієнт, що враховує втрати ґрунту ($k_e = 0,7...0,9$); k_p – коефіцієнт розпушення ґрунту; $t_{\text{ц}}$ – тривалість робочого циклу.

Під час різання і нагромадження ґрунту номінальне тягове зусилля бульдозера

$$T_{\delta} = R_{p_{\text{кон}}} + W_{\text{пер}},$$

де $R_{p_{\text{кон}}}$ – опір ґрунту копанню; $W_{\text{пер}}$ – опір пересуванню бульдозера.

До робочого обладнання бульдозера з неповоротним відвалом (рис. 3.1) належать відвал, гідроциліндр і штовхальна рама, яку за допомогою шарнірів закріплено на рамі ходового візка трактора.

Для підвищення продуктивності бульдозерів і розширення можливостей їх використання застосовують відвали різноманітних конструкцій (рис. 3.2) і додаткове обладнання.

Скрепер – землерийно-транспортна машина для відокремлення від масиву, захоплювання, транспортування ґрунту й укладання його шарами – становить самохідний або причіпний візок з ковшем (табл. 3.3).

Робочий орган скрепера – ківш, відкритий спереду й згори, – заглиблюється в масив під дією тягового й напірного зусиль. Після заповнення ґрунтом ківш зачиняється заслінкою і переводиться в транспортний стан. Після переміщення до місця укладання ґрунту ківш розвантажується.

Скрепери класифікують за такими ознаками:

- за місткістю ковша – з *малою* (до 5 м³), *середньою* (5...15 м³) та *великою* (понад 15 м³) *місткістю*;
- за способом передавання тягового з у с и л л я – *причіпні*, *напівпричіпні*, *самохідні*;
- за способом завантаження ковша – з *вільним* і *примусовим завантаженням*;

- за способом розвантаження ковша – з вільним (самоскидним), примусовим, напівпримусовим і щільним розвантаженням;
- за видом трансмісії – з гідравлічною, канатною та електромеханічною трансмісією;
- за приводом ходового обладнання (для самохідних скреперів) – одно- й багатодвигунні, дизельні й дизель-електричні.

Таблиця 3.3 .- Технічна характеристика скреперів з ковшем місткістю 3...10 м³
(гідравлічна система керування)

Параметри	ДЗ-33 (при- чіпний дво- вісний) *	ДЗ-111 (при- чіпний)*	ДЗ-87- 1 (напів- при- чіпний) *	ДЗ-49 (причіп- ний двовіс- ний елева- торним заванта- женням)*	ДЗ-20А (причіп- ний) **	ДЗ-74 (напів- при- чіпний) **	ДЗ-20В (причіп- ний двовіс- ний) **	ДЗ-П (само- хід- ний)**	ДЗ-32 (само- хід- ний)*
	Базова машина								
	Трактор ДТ-75	Трактор Т-4АП1	Тракто- р Т- 150К	Трактор	Тракто- р Т-100 МГС	Тракто- р К.- 702	Трактор Т-130. 1Г-1	Авто- тягач МАЗ- 529Е	Авто- тягач МоАЗ
Місткість ковша, м ³	3,0	4,5	4,5	5,0	7,0	6,0	7,0	13,0	13,0
Ширина різання, м	2,10	2,42	2,43	2,46	2,62	2,65	2,65	2,82	2,90
Макси- мальна глибина різання, м	0,20	0,25	0,12	0,15	0,30	0,20	0,30	0,32	0,30
Маса скре- пера, кг	2 780	4 800	4 500	4 900	7 000	9 800	6 700	18 750	10 200
Габаритні розміри, м:									
довжина	6,8	7,4	5,0	7,1	8,8	7,3	8,6	3,2	3,5
(без тягача)	2,4	2,9	2,9	2,6	3,1	3,1	3,1	3,2	3,5
ширина	2,1	2,2	2,3	2,6	2,6	3,5	3,1	3,6	3,4
висота									

* Примусове розвантажування. ** Вільне розвантажування.

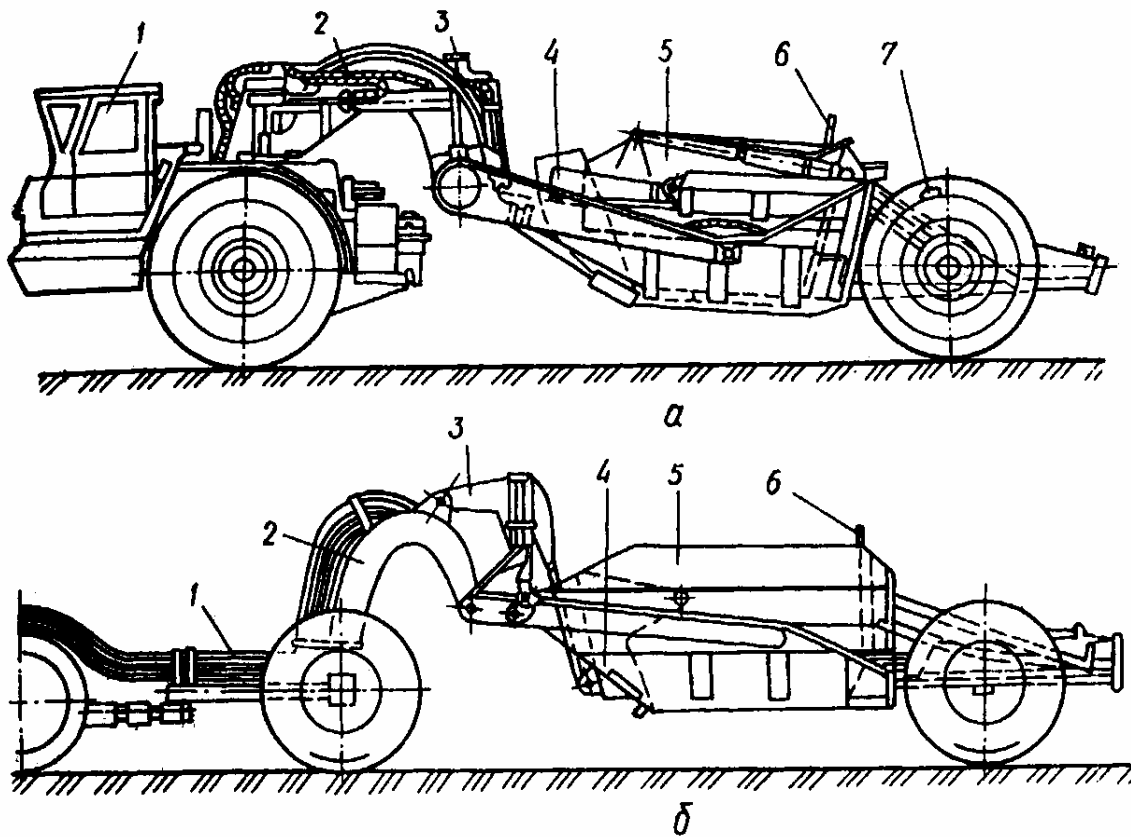


Рис. 3.3. - Скрепери:

а - напівпричіпний ДЗ-13 (1 - тягач БелАЗ-351; 2 - передня навіска; 3 - гідросистема; 4 - заслінка; 5 - ківш; 6 - задня стінка; 7 - задні колеса);
 б - причіпний ДЗ-20В (1 - тяга; 2 - дишель; 3 - важіль заслінки; 4 - ківш; 5 - рама; 6 - задня стінка)

Експлуатаційну продуктивність скрепера визначають за формулою

$$P_e = \frac{360qk_n k_g T_{зм}}{k_p t_{ц}},$$

де q – місткість ковша; k_n – коефіцієнт наповнення ковша; k_g – коефіцієнт використання скрепера в часі; $T_{зм}$ – тривалість зміни; k_p – коефіцієнт розпушення ґрунту; $t_{ц}$ – тривалість робочого циклу скрепера (складається з часу копання, переміщення скрепера з ґрунтом, розвантаження, переміщення з порожнім ковшем, перемикання передач, поворотів і часу підходу тягача).

Тягове зусилля скрепера в режимі копання ґрунту

$$T_{ск} = (G_{ск.г} \pm R_{N_{кон}})(f + i) + R_{P_{кон}},$$

де $G_{ск.г}$ – загальна вага скрепера з ґрунтом; $R_{Nкон}$ – нормальна складова опору ґрунту копанню; f – коефіцієнт опору коліс коченню; i – нахил поверхні ґрунту; $R_{Pкон}$ – дотична складова опору ґрунту копанню.

Напівпричіпний скрепер (рис. 3.3, а) складається з ковша, який в передній частині має заслінку. Ківш за допомогою передньої навіски прикріплений до базового тягача, задня частина ковша обпирається на колеса.

Механізми керування ковшем працюють від гідросистеми.

У причіпного скрепера (рис. 3.3, б) ківш закріплено на рамі. В транспортному режимі ківш зачинений заслінкою, яка керується важелем. Рама через дишель обпирається на передні колеса, що через тягу приєднані до базової машини.

Скрепери можуть використовуватися для виконання підготовчих робіт – видалення рослинного покриву, а також для ущільнювання ґрунту. В цьому разі між задніми колесами встановлюють два допоміжних колеса.

Автогрейдер – це землерийно-транспортна машина з ножовим робочим органом для профілювальних і точних планувальних земляних робіт.

Різні за конструкцією й параметрами автогрейдери (табл. 3.4, рис. 3.4) оснащені однаковими за формою і принципом дії робочими органами у вигляді вузького й криволінійного в поперечному перерізі відвалу, прикріпленого до поворотного круга, який установлений на тяговій рамі. Остання за допомогою універсального шарніра й гідроциліндра приєднана до основної рами, яка передньою частиною обпирається на колеса, а задньою з'єднана з тягачем. Додатково автогрейдер оснащується кількома розпушувальними зуб'ями для руйнування міцних ґрунтів. За допомогою механізмів керування й монтажних перестановок можна змінювати положення відвалу в просторі.

Робочий процес автогрейдера полягає в поперечному щодо напрямку його руху переміщенні ґрунту. Якщо відвал піднятий над поверхнею масиву одним боком, то ґрунт під відвалом укладається клиноподібним шаром.

Таблиця 3.4. - Технічна характеристика автогрейдерів і грейдерів

Параметри	ДЗ-40	ДЗ-40А	ДЗ-40Б	ДЗ-2	ДЗ-31	ДЗ-31С
	Тип привада					
	Гідравлічний		Механічний		Гідравлічний	
Потужність, кВт	55,5	40,7	55,5	74,0	81,4	81,4
Розміри відвалу, м:						
довжина	3,04	3,05	3,04	3,70	3,66	3,66
висота	0,50	0,50	0,50	0,54	0,70	0,70
Кут різання, °	30...70	30...70	30...70	30...70	39...90	39...90
Загальна маса, т	8,1	8,6	8,6	13,0	11,5	11,5
Параметри			ДЗ-14	ДЗ-99-1-4	ДЗ-1*	ДЗ-6*
Тип приводу						
	Гідравлічний					
Потужність, кВт	111,0		66,6		74,0	74,0
Розміри відвала, м:						
довжина	3,71		3,04		3,62	3,00
висота	0,70		0,50		0,50	0,50
Кут різання, °	39...90		30...70		28...70	28...70
Загальна маса, т	17,6		9,8		4,25	2,8

*Причіпні грейдери.

Автогрейдери можуть також використовуватися для розподілення по поверхні сипких матеріалів і їх перемішування.

Автогрейдери поділяються на *легкі, середні й важкі* з потужністю двигунів до 70, від 70 до 100 і понад 100 кВт відповідно.

Тягові можливості автогрейдерів залежать від кількості ведучих осей, потужності двигуна й маси машини. Кількість осей характеризується колісною формулою $A \times B \times V$, в якій А – кількість осей з керованими колесами, В –

кількість осей з ведучими колесами, B – загальна кількість осей. Найпоширеніші автогрейдери з колісними формулами 1х2х3 та 1х3х3.

Експлуатаційна продуктивність автогрейдера в разі профілювальних робіт визначається за формулою

$$P_e = \frac{60k_6 T_{зм} L}{T},$$

де $T_{зм}$ – тривалість зміни; k_6 – коефіцієнт використання машин у часі; L – довжина ділянки, що споруджується; T – час, необхідний для спорудження ділянки завдовжки L .

Тягове зусилля автогрейдера $T_{зр}$ має бути більшим за сумарний опір його переміщенню й забезпечуватися, крім того, силою зчеплення $T_{зч}$ рушія з поверхнею ґрунтового масиву:

$$T_{зр} \leq T_{зч} = (G_{зр.зч} \pm R'_{N_{кон}}) \varphi,$$

$G_{зр.зч}$ – зчіпна сила ваги (сила ваги, що припадає на ведучі колеса); $R'_{N_{кон}}$ – частина вертикальної складової опору ґрунту копанню, що діє на ведучі колеса; φ – коефіцієнт зчеплення коліс з поверхнею ґрунту.

Грейдер-елеватор (табл. 3.5) – землерийно-транспортна машина для різання ґрунту шарами з плужним робочим органом і транспортувальним пристроєм безперервної дії.

Ґрунт, що зрізується робочим органом, передається на конвеєр чи металник і далі вкладається у вал чи шар паралельно напрямку переміщення машини. Ґрунт може відсипатися й у транспортні засоби, які рухаються поряд з грейдером-елеватором.

Грейдери-елеватори застосовують для зведення лінійних споруд – насипів і виїмок у дорожньому, іригаційному й гідротехнічному будівництві.

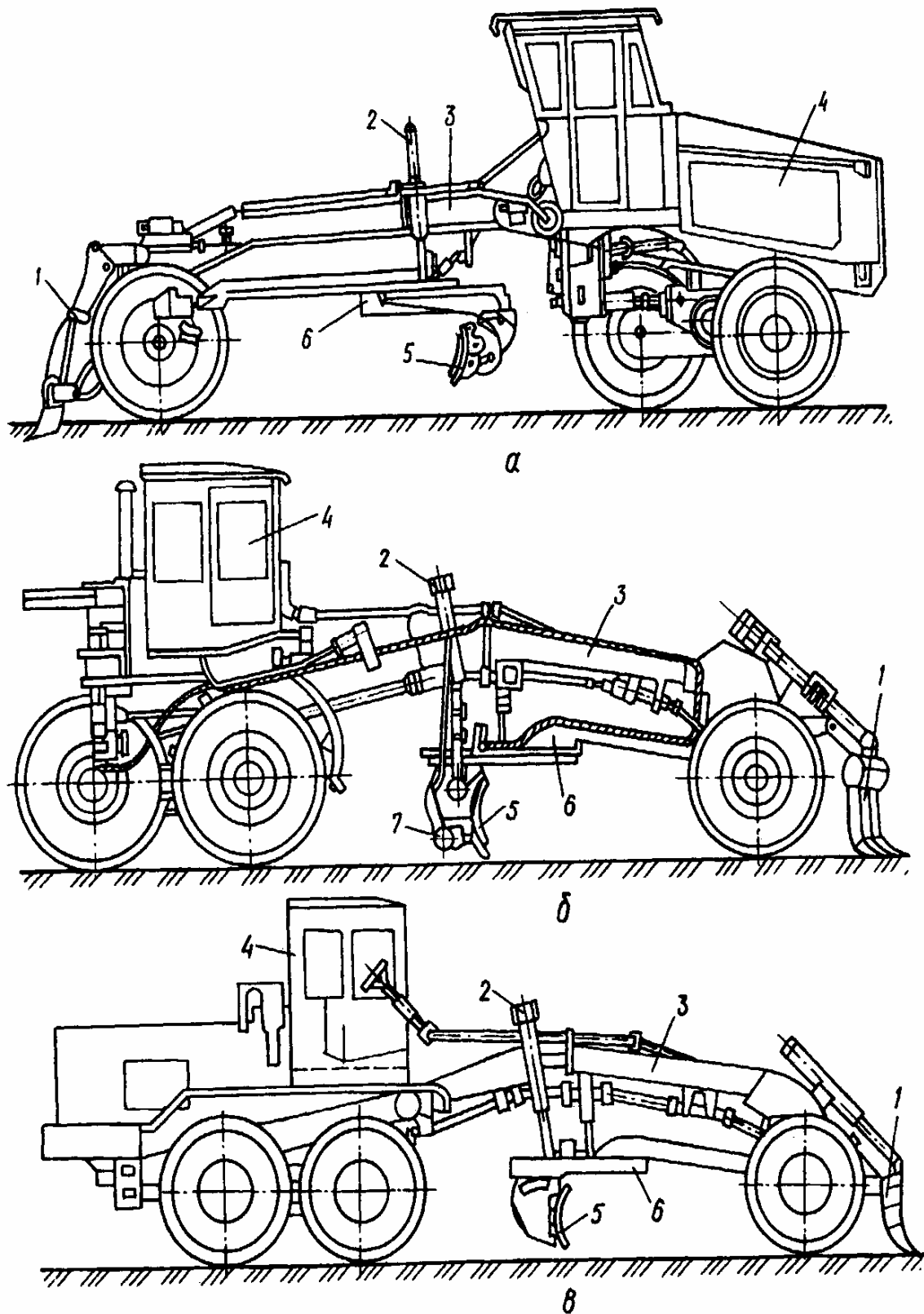


Рис. 3.4. - Автогрейдери:
 а - ДЗ-31-1; б - ДЗ-98-0-1 із системою «Профіль»; в - ДЗ-98;
 1 - розпушувальні зуб'я; 2 - гідроциліндр; 3 - основна рама; 4 - тягач;
 5 - відвал; 6 - поворотний круг; 7 - копір

Таблиця 3.5.- Технічна характеристика напівпричіпних одновісних і
самохідних грейдерів-елеваторів

Параметри	ДЗ-501	ДЗ-507	ДЗ-502	ДЗ-505*	ДЗ-501А	ДЗ-503*
	Базові машини					
	Трактор Т-100М	Трак- тори Т-158, Т-150К	Трактор Т-180Г	Авто- тягач МАЗ- 529В	Трактор К-700	Автотягач БелАЗ-531
1	2	3	4	5	6	7
Продуктив- ність, м ³ /год	600	630	750...800	800	850	1600
Дальність розвантаження грунту, м	9,0	10,5	10,5	10,5	11,5	20,0
Максимальна висота завантаження грунту, м	3,4	3,4	4,0	3,9	3,4	3,7
Кут різання, ⁰	20...55	10...25	45...75	45...75	20...55	35
Довжина стрічкового конвеєра, м	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	10,5

Закінчення табл. 3.5

Параметри	ДЗ-501	ДЗ-507	ДЗ-502	ДЗ-505*	ДЗ-501 А	ДЗ-503*
	Базові машини					
	Трактор Т-100М	Трак- тори Т-158, Т-150К	Трактор Т-180Г	Авто- тягач МАЗ- 529В	Трактор К-700	Автотягач Бел АЗ-531
Швидкість стрічки, м/с	2,2	3,6	3,5	3,6	3,6	7,6
Розміри машини в робочому стані, м:						
довжина	6,3	9,8	8,6	8,8	6,3	11,1
ширина	9,6	8,4	3,2	3,4	9,6	13,8
висота	4,2	2,8	4,2	4,4	4,2	3,5
Маса машини, т:						
без тягача	8,2	6,7	8,6	9,4	8,2	18,0
з тягачем	19,5	14,8	27,6	18,3	19,5	33,2

Примітки: 1. Робочий орган грейдера-елеватора ДЗ-501А – совковий ніж, ДЗ-503 – струг з напівкруглим різальним ребром, у решти машин – дисковий ніж. 2. Зіркою позначено самохідні грейдери-елеватори.

За типом робочого органа розрізняють грейдери-елеватори з *дисковими, прямими й криволінійними ножами* (два останні ще називаються *стругами*).

За типом ходової частини грейдери-елеватори поділяються на *причипні й напівпричипні* до тракторів, *навісні* на базі автогрейдерів і *самохідні* на базі одновісних тягачів.

Землерийні машини

Одноковшевий екскаватор – це землерийна машина для розробки, навантажування й укладання ґрунту.

Навантажування ґрунту може здійснюватися в транспортні машини та в спеціальні пристрої (візки для перевезення ґрунту, на конвеєри, в бункери тощо), укладання – у відвал або земляну споруду.

Основне робоче обладнання – пряма лопата, зворотна лопата, драглайн.

За призначенням одноковшеві екскаватори поділяються на *будівельні, універсальні, кар'єрні, розкривні й спеціальні*.

Одноковшові екскаватори класифікуються також за конструктивними ознаками. За типом ходової частини розрізняють екскаватори *гусеничні, пневмоколісні, крокуючі, рейкові, крокуючо-рейкові, плавучі*; за силовою частиною привода – *одно- й багатодвигунні, електричні, з двигуном внутрішнього згоряння, дизель-електричні*; за типом трансмісії – *з механічною, гідравлічною та електричною трансмісією*; за системою керування – *з гідравлічним, пневматичним та електричним керуванням*.

Робоче обладнання буває з гнучкою підвіскою (канатне); жорсткою підвіскою й телескопічне.

Експлуатаційна продуктивність одноковшового екскаватора

$$P_e = \frac{360qk_nk_gT_{зм}}{k_pt_{ц}}$$

де q – геометрична місткість ковша; k_n – коефіцієнт наповнення ковша; k_g – коефіцієнт використання екскаватора в часі; $T_{зм}$ – тривалість зміни; k_p – коефіцієнт розпушення ґрунту; $t_{ц}$ – тривалість робочого циклу екскаватора.

Одноковшові екскаватори мають систему індексації, яка складається з літерно-цифрових позначень (рис. 3.5). Наприклад, індекс ЕО-3322АТ означає: екскаватор одноковшовий універсальний, 3-ї розмірної групи, на пневмоколісному ході, з жорсткою підвіскою робочого обладнання, друга модель, яка пройшла першу модернізацію, тропічне виконання; індекс 3О-

5113БХЛ: екскаватор одноківшевий універсальний, 5-ї розмірної групи, на гусеничному ході, з канатною підвіскою робочого обладнання, третя модель, яка пройшла другу модернізацію, північне виконання.

Одноковшовий екскаватор «пряма лопата» (рис. 3.6, а, б) застосовується для розробки ґрунту вище за рівень стоянки. Його можна використовувати також для розробки ґрунту на невелику глибину нижче за рівень стоянки.

До основних робочих розмірів екскаватора з прямою лопатою належать (рис. 3.6, в): максимальна висота копання H ; максимальна глибина копання E ; максимальна висота розвантаження C ; радіус розвантаження R на максимальній висоті; мінімальний R_{\min} та максимальний R_{\max} радіуси копання на рівні стоянки; довжини стріли й рукояті; кут нахилу стріли γ ; максимальний радіус різання C_p . Положення I екскаватора відповідає початку копання, II – плануванню, III – копанню нижче за рівень стоянки; IV – розвантаженню ковша в транспорт, V – найбільшій висоті копання.

Канатні екскаватори «пряма лопата» поділяються на *безнапірні* та з *висувною рукояттю*. В безнапірних екскаваторах робочий рух відбувається за одночасного повертання стріли за допомогою каната 2 й повертання рукояті відносно стріли в шарнірі за допомогою каната 3 (рис. 3.7, а). В екскаваторах із висувною рукояттю копання ґрунту відбувається за одночасного повертання й висування рукояті відносно стріли в результаті дії підйомного й напірного механізмів.

Напірні механізми за способом надання рукояті поступального руху бувають незалежні, залежні та комбіновані. В разі незалежного напірного механізму (рис. 3.7, б) рукоять висувається і втягується незалежно від підйомного руху. При залежному напірному механізмі (рис. 3.7, в) поступальний рух рукояті передається тільки водночас із її підніманням. Це забезпечується тим, що напірний барабан з'єднаний із підйомним барабаном за допомогою підйомного каната. У комбінованому напірному механізмі (рис. 3.7, г) зусилля напору створюються частково за допомогою двигуна, як у разі

незалежної напірної системи, й частково натяганням підйомного каната, як у разі залежної.

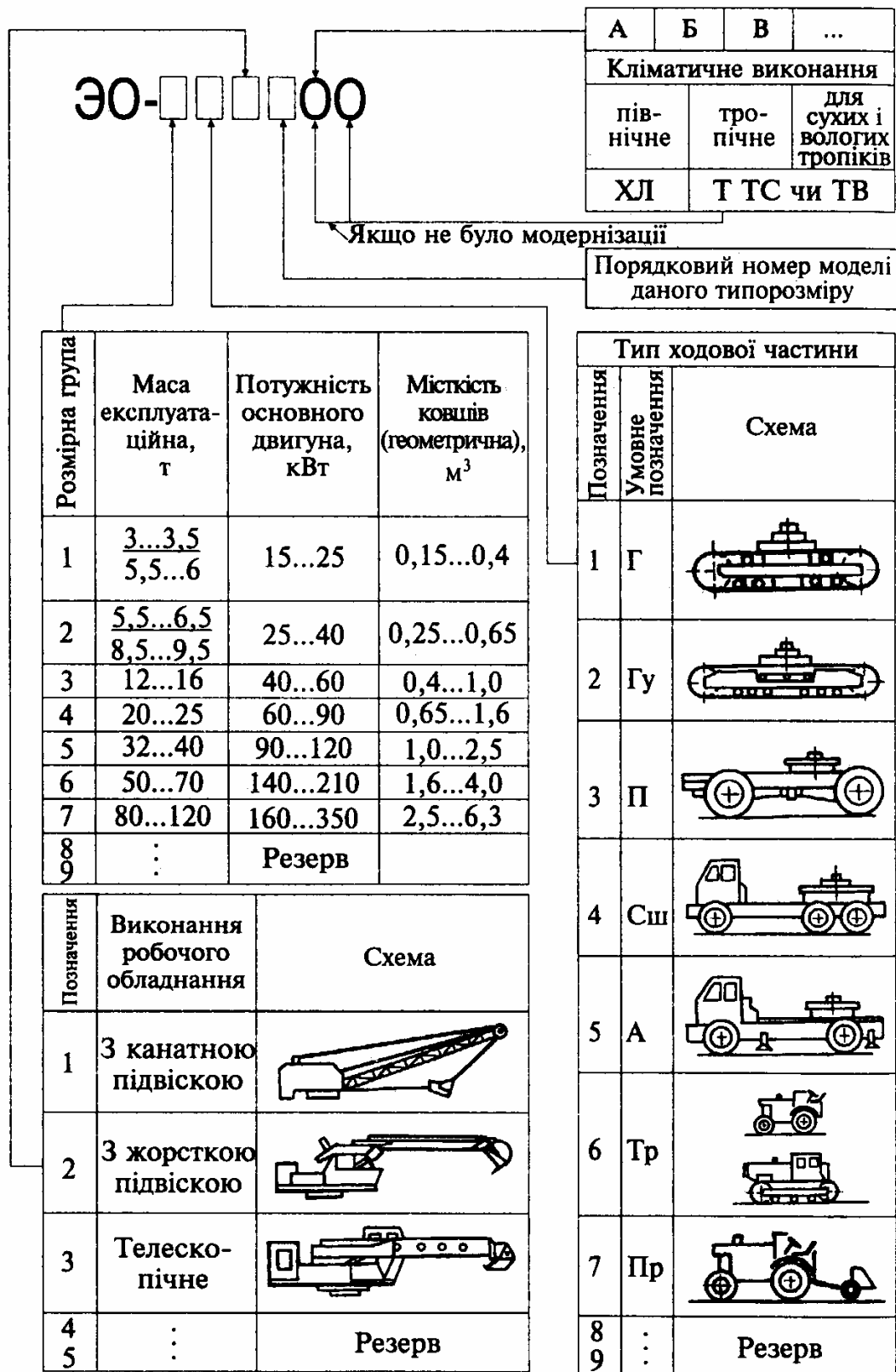


Рис. 3.5. - Структура індексів одноковшових універсальних екскаваторів (більші значення маси й потужності – для гідравлічних екскаваторів; у чисельнику наведено масу екскаваторів, що навішуються на тракторі)

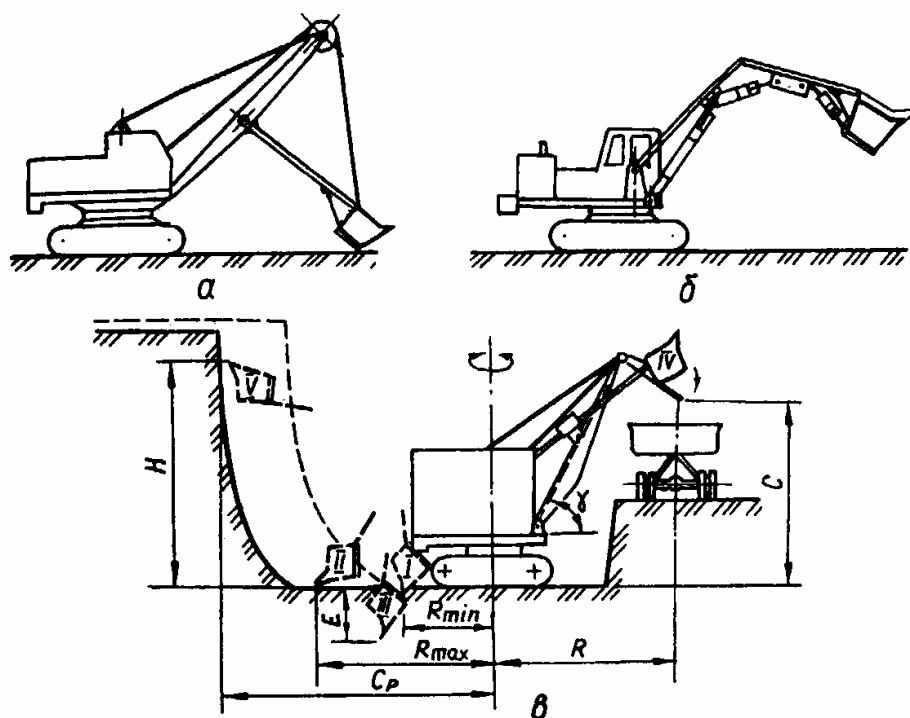


Рис. 3.6. - Екскаратори з робочим обладнанням «пряма лопата»:
а - канатний; б - гідравлічний; в - робочі розміри

Таблиця 3.6. Технічна характеристика одноківшевих екскаваторів «зворотна лопата» з гідравлічним приводом і місткістю ковшів 0,25...0,5 м³

Параметр	ЕО-2621В	Е-5015В, ЕО-3122	ЕО-3323А	ЕО-3221
Місткість ковша, м ³	0,25	0,50	0,50	0,50
Максимальна глибина копання, м	4,2	5,2	4,9	4,5
Максимальна висота розвантаження, м	3,5	5,8	6,2	5,0
Максимальний радіус копання, м	5,3	8,1	7,9	7,9
Потужність двигуна, кВт	44,0	51,2	57,4	55,0
Тиск у гідросистемі, МПа	14	28	28	28
Швидкість пересування, км/год	19,0	3,0	19,4	3,0
Тривалість циклу, с	16,5	16,5	15,0	16,0
Маса, т	6,1	14,3	14,0	14,9

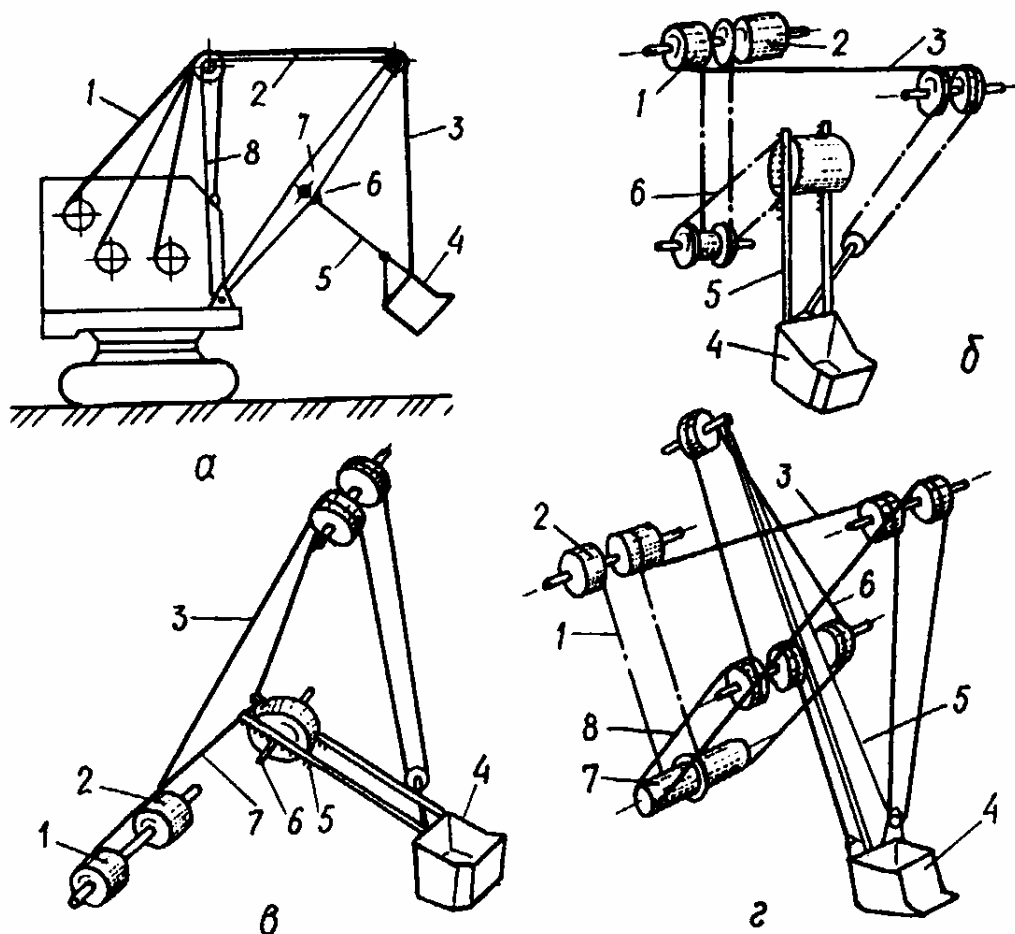


Рис. 3.7 - Схеми робочого обладнання канатних екскаваторів:
 а - безнапірного (1 - канат стояка; 2 - канат підйому стріли; 3 - канат підйому рукояті; 4 - ківш; 5 - рукоять; 6 - шарнірне з'єднання стріли та рукояті; 7 - стріла; 8 - стояк); б - незалежного напору (1 - підйомний барабан; 2 - напірний барабан; 3 - підйомний канат; 4 - ківш; 5 - рукоять; 6 - напірний ланцюг); в - залежного напору (1 - зворотний барабан; 2 - підйомний барабан; 3 - підйомний канат; 4 - ківш; 5 - рукоять; 6 - напірний барабан; 7 - зворотний канат); г - комбінованого (1 - напірний ланцюг; 2 - підйомний барабан; 3 - підйомний канат; 4 - ківш; 5 - рукоять; 6 - напірний канат; 7 - напірний барабан; 8 - зворотний канат)

Останнім часом найбільше застосовуються одноковшові екскаватори з жорсткою підвіскою робочого органа (гідравлічні), які порівняно з канатними мають вищу надійність, забезпечують більші зусилля на робочому органі, зручніші в керуванні й регулюванні (табл. 3.6). Крім того, їх можна оснащувати також різним змінним обладнанням як для земляних робіт, так і для інших (рис. 3.8, 3.9).

Це змінне навісне обладнання на екскаватор 30-2621 встановлюється або замість ковша, або замість робочого обладнання. До нього належать:

віброущільнювач (рис. 3.8, *а*), що забезпечує глибину ущільнювання незв'язних ґрунтів до 0,6 м; монтажна вишка (рис. 3.8, *б*); роторні розпушувачі ґрунту (рис. 3.8, *в*, *д*) продуктивністю 180...250 м³/год; бур (рис. 3.8, *з*) для копання ям завглибшки до 3 м під стовпи діаметром 0,3...0,85 м; траншеєкопач безперервної дії (рис. 3.9) із продуктивністю в ґрунтах I-III груп до 350 м³/год.

У Дніпропетровському інженерно-будівельному інституті розроблено змінне навісне обладнання, до якого входять: розсувний ківш (рис. 3.10, *а*), що може, крім копання, захоплювати окремі шматки ґрунту, бетонні уламки тощо; ковші різного призначення (рис. 3.10, *б-д*); бульдозерний відвал (рис. 3.10, *е*); розпушувач (рис. 3.10, *є*); захват для різних вантажів (рис. 3.10, *ж*); ножиці для різання арматури (рис. 3.10, *з*).

У КІБІ створено універсальний перехідний модуль (рис. 3.11), який устатковується на рукояті екскаватора й слугує для приєднання різноманітного змінного обладнання (рис. 3.12).

Одноковшові навантажувачі призначаються для виконання різноманітних завантажувальних операцій із сипкими, кусковими й штучними вантажами, а також для деяких допоміжних робіт.

Універсальні одноковшові навантажувачі на пневмоколісному й гусеничному ході (рис. 3.13, *а*, *в*, *з*) призначаються для навантажування й розвантажування сипких і дрібнокускових матеріалів, а також можуть використовуватися для розробки піщаних і гравійних ґрунтів, планування, монтажних і такелажних робіт.

Грейферний навантажувач (рис. 3.13, *б*) пристосований для роботи із сипкими матеріалами.

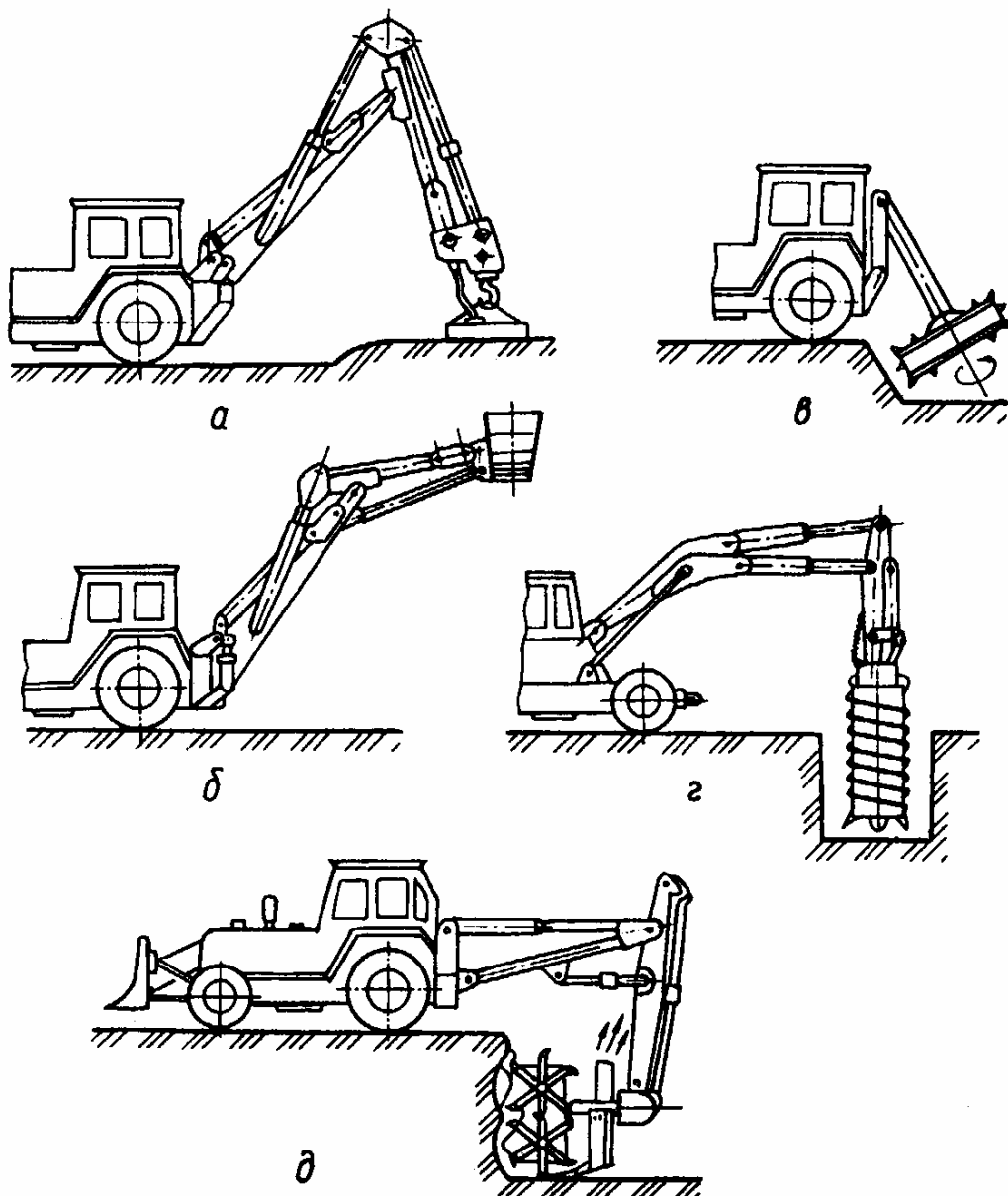


Рис. 3.8. Віброущільнювач (а), монтажна вишка (б), роторні розпушувачі (в, д) та бур (г) конструкції КІБІ на базі екскаватора ЕО-2621

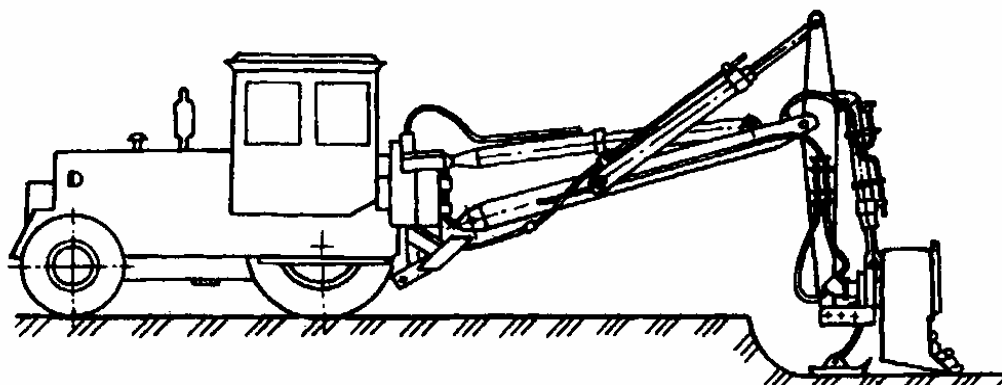


Рис. 3.9. Траншеєкопач на базі екскаватора ЗО-2621 конструкції КІБІ

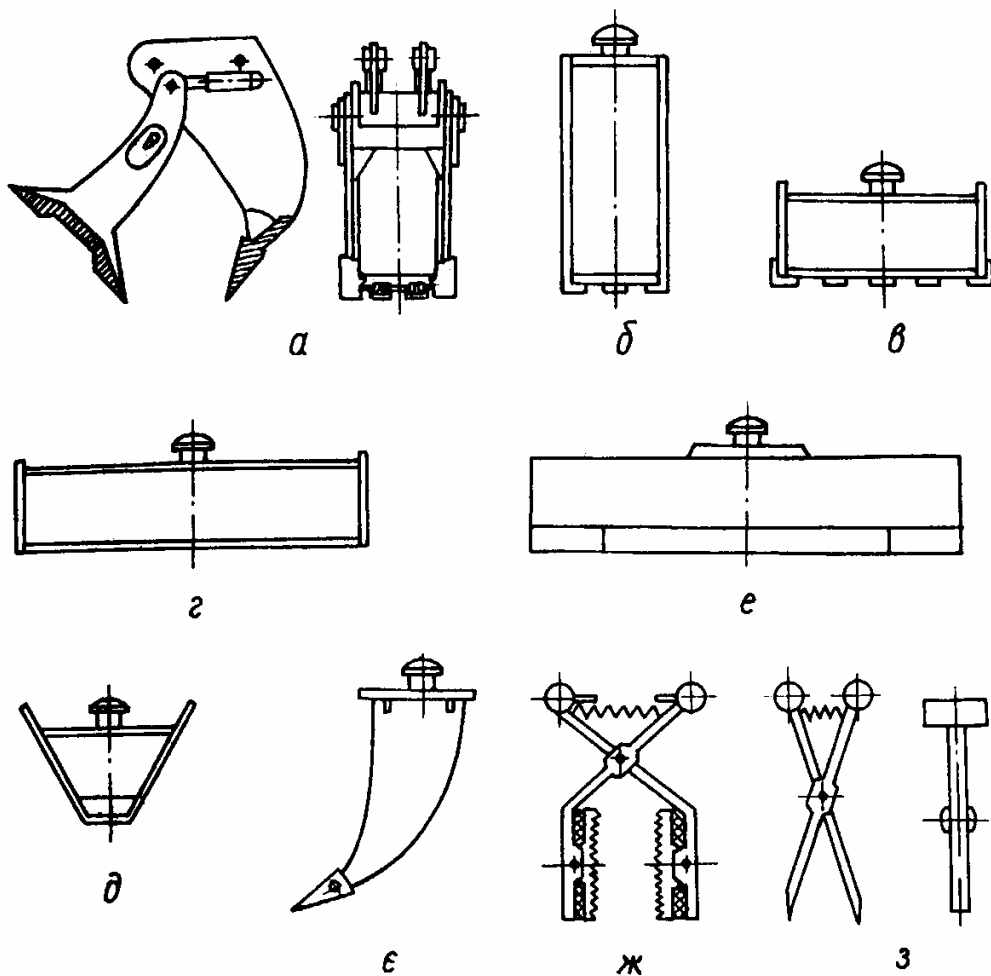


Рис. 3.10 Змінне обладнання до екскаваторів:
 а - ківш розсувний; б - ківш вузький; в - ківш уширений; г - ківш для планування; д - ківш для копання каналів; е - бульдозерний відвал; є - розпушувач; ж - захват; з - ножиці для різання арматури

Багатоківшеві навантажувачі (рис. 3.14, а) призначаються для навантажування нерудних матеріалів у транспортні засоби. За допомогою спеціального щелепного навантажувача (рис. 3.14, в) можна завантажувати в транспортні засоби окремі камені, стовбури дерев, а снігонавантажувачем (рис. 3.14, б) – сніг та лід. Автонавантажувач (рис. 3.14, з) призначений для робіт із різними штучними матеріалами та контейнерами.

Багатоківшевий екскаватор – це землерийна машина з робочим органом у вигляді ківшевого ланцюга чи ківшевого колеса, призначена для відокремлення ґрунту від масиву, його захоплення й транспортування.

Головна особливість цих машин полягає в безперервності робочого процесу, який відбувається за одночасного переміщення базової машини й робочого органу.

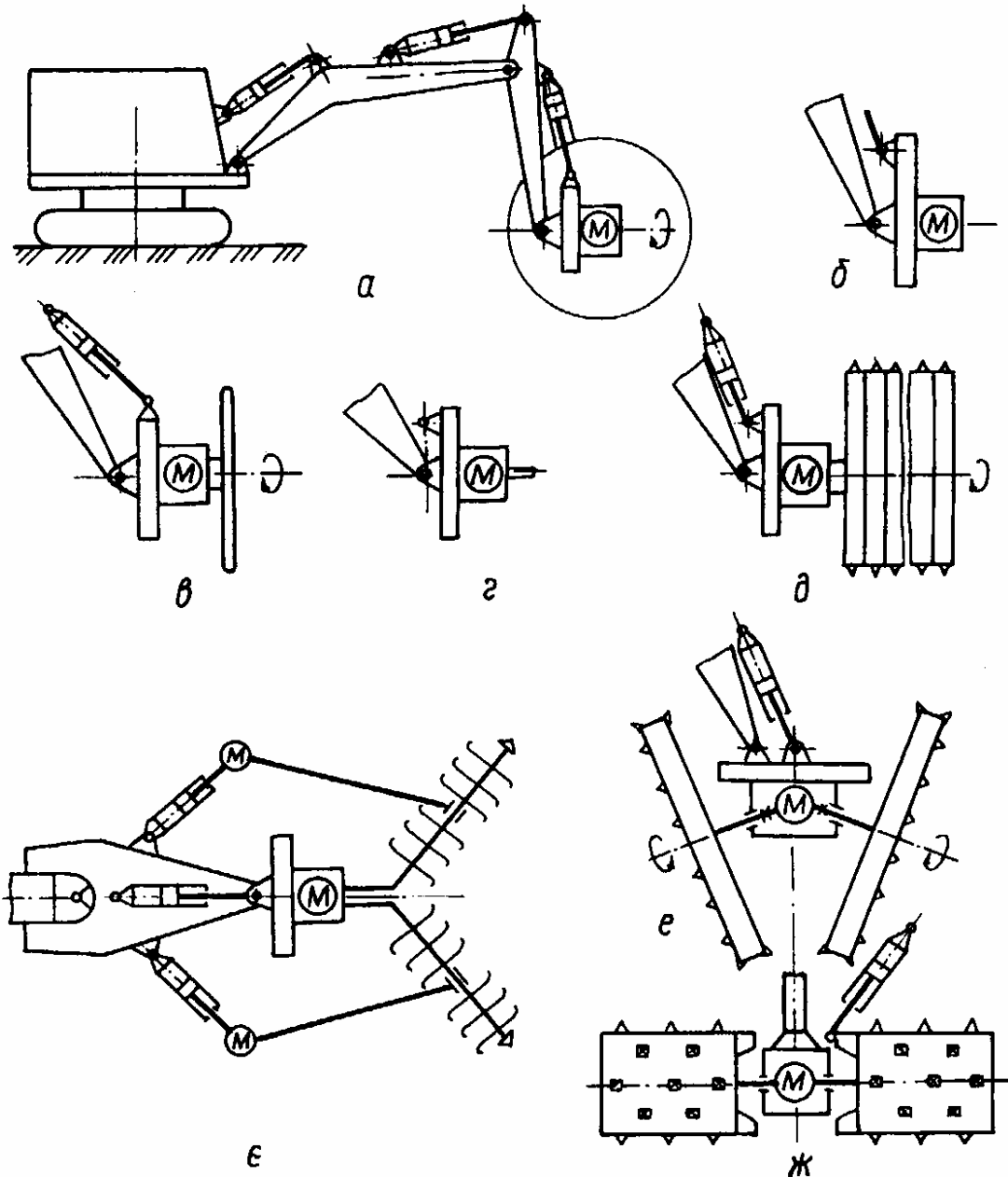


Рис. 3.11. - Перехідний модуль і робочі органи безперервної дії для встановлення на одноковшовому гідравлічному екскаваторі:

- а - дискова пилка з валом гідромотора, перпендикулярним до площини рукояті; б-г - умовні позначення перехідних модулів із гідродвигуном;
- д - багатодисковий (барабанний) фрезерний робочий орган для планування на мерзлих і скельних ґрунтах; е - спарені з нахилом диски для копання траншей у ґрунтах підвищеної міцності; є, ж - відповідно фрезерно-пальцевий і фрезерно-барабанний робочі органи

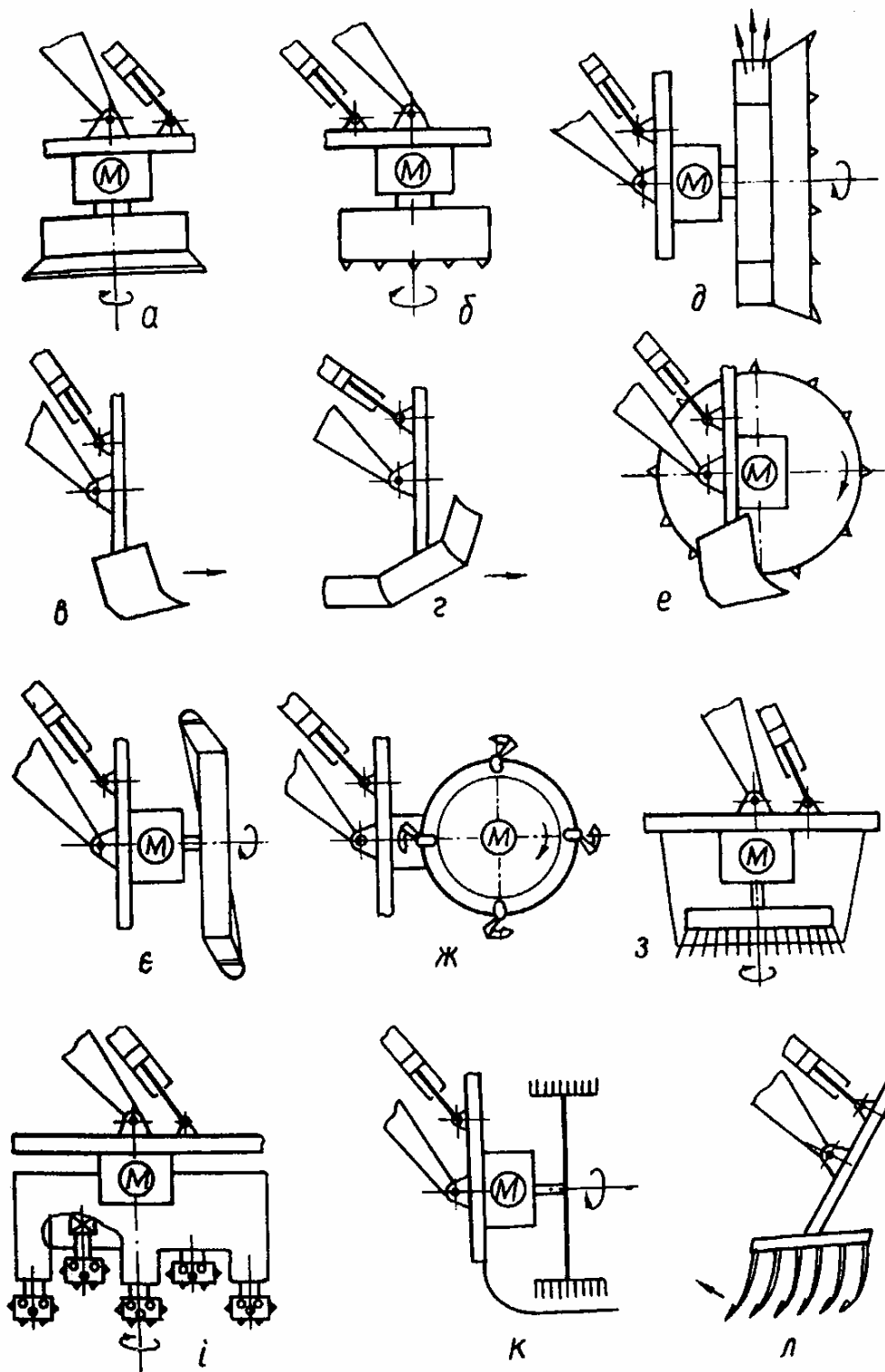


Рис. 3.12. - Навісне обладнання безперервної дії для одноковшового екскаватора: а, б - відповідно алмазний і твердосплавний шліфувальні інструменти для обробки та очищення залізобетонних горизонтальних (підлога, стеля) й вертикальних площин в, г - планувальники; д - роторно-транспортувальний робочий орган для ґрунтів І-ІІІ груп; е - роторно-ківшеве; є, ж - відповідно роторно-фрезерне одностороннє збільшеної ширини й роторно-ударне; з, к - прибиральні щіткові ротори - торцевий і дисковий відповідно; і - торцевий фрезерний льодоріз; л - виловний захват

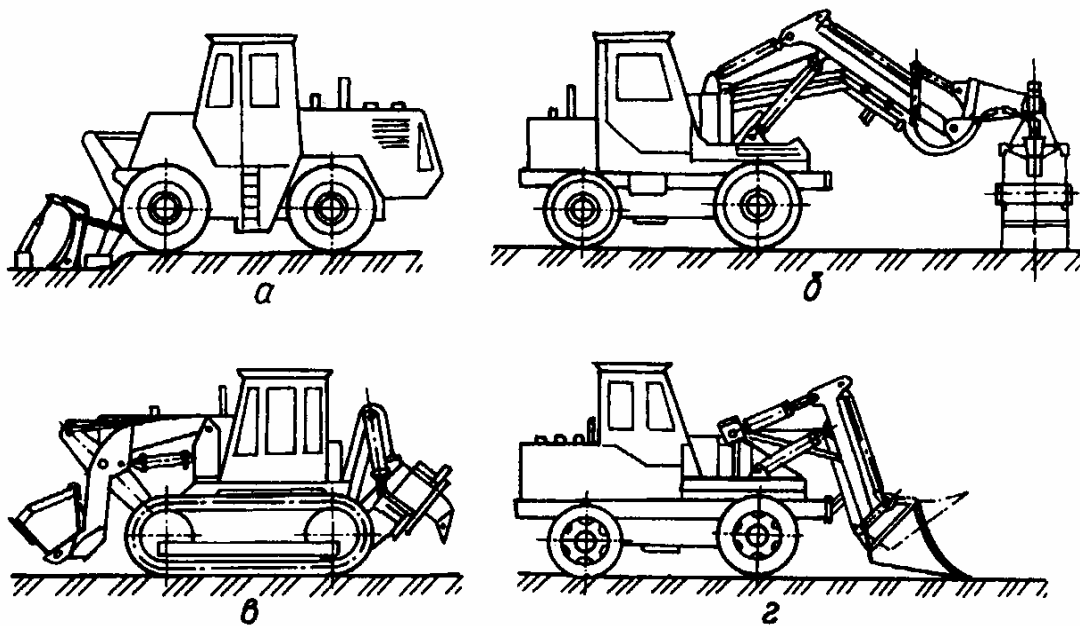


Рис. 3.13. - Одноковшові навантажувачі:
а - фронтальний; б - грейферний; в - фронтальний гусеничний;
г - напівповоротний

У будівництві багатоковшові екскаватори застосовують для утворення траншей і щілин під трубопроводи та лінії зв'язку, а також для виконання гідротехнічних і меліоративних робіт.

Переваги багатоковшових екскаваторів над одноковшовими полягають у їхній вищій продуктивності й меншій вартості виконання робіт. Однак багатоківшеві екскаватори поступаються одноковшовим у роботах на важких ґрунтах, особливо з включеннями каменів.

У будівництві найчастіше використовують ланцюгові й роторні траншеєкопачі.

Ланцюговий багатоковшовий траншеєкопач (рис. 3.15, табл. 3.7) має робочий орган у вигляді ківшевого ланцюга, що рухається у вертикальній площині, яка може збігатися з напрямом руху всієї машини або дещо відхилятися від нього. Ґрунт відокремлюється від масиву, потім піднімається в зону розвантаження біля верхнього кінця ківшевого ланцюга й за допомогою стрічкового конвеєра розміщується уздовж траншеї. Для копання вузьких траншей на ланцюзі замість ковшів установлюють плуги або скребки. Для прорізування щілин у замерзлих і напівскельних ґрунтах робочий орган має один чи два паралельних ланцюги із зуб'ями (бари).

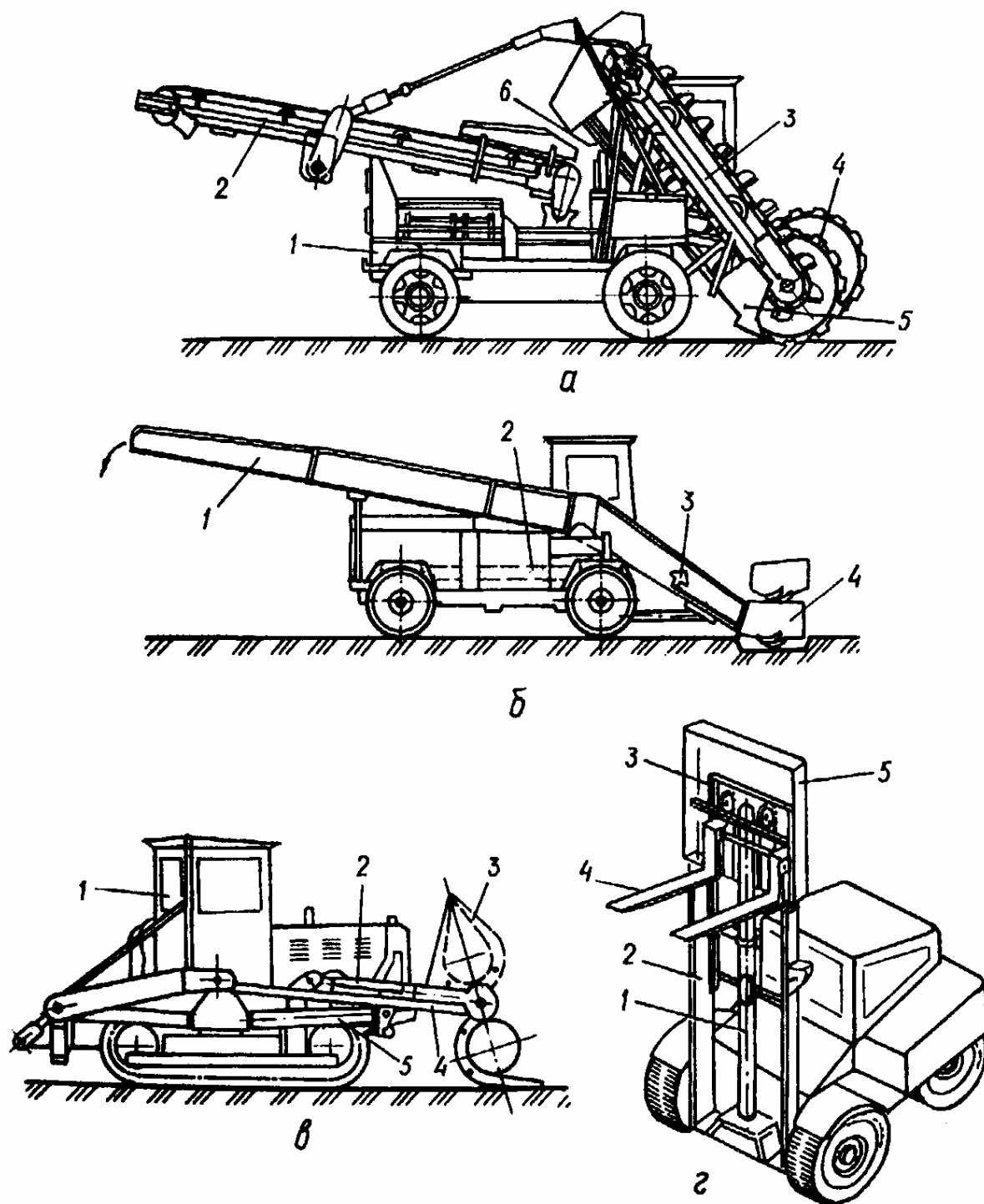


Рис. 3.14. - Багатоковшові (а) і спеціальні (б-г) навантажувачі:

- а - шнекоелеваторний (1 - шасі; 2 - стрічковий розвантажувальний конвеєр; 3 - елеватор; 4 - шнековий живильник; 5 - скребок; 6 - гідроциліндри підйому);
 б - снігонавантажувач (1 - скребковий конвеєр; 2 - шасі; 3 - лопата; 4 - закріпальний пристрій); в - щелепний (1 - трактор; 2 - гідроциліндр щелеп; 3 - робочий орган; 4 - рама; 5 - гідроцилінд підйому);
 г - автонавантажувач (1 - гідроциліндр підйому; 2 - основна рама; 3 - висувна рама; 4 - вила; 5 - вантажна каретка)

Таблиця 3.7. Технічна характеристика ланцюгових траншейних екскаваторів

Параметри	ЗТН-124	ЗТЦ-161	ЗТН-142	ЗТН-171А	ЗТЦ-201	ЗТУ-353	ЗТУ-354
Глибина траншеї, м	1,20	1,60	1,70	1,85	2,20	3,50	3,50
Ширина траншеї по дну, м	0,2; 0,4	0,2;0,4	0,4	0,5	0,5	0,8... ...1,1	0,8... ...1,1
Крок робочих органів, м	0,468	0,781	0,950	0,950	0,950	1,14	1,14
Місткість ковша, л	—	—	16	23	23	45	45
Продуктивність, м ³ /год	80	108	56	92	96	160	168
Швидкість ланцюга на I передачі, м/с	0,64	0,64	0,62	0,66	0,70	1,10	1,17
Швидкість пересування екскаватора, м/год	6...300	20... ...300	56... ...182	47... ...196	15... ...250	12... ...114	14... ...215
Транспортна швидкість, км/год	22,4	24,3	4...8,9	0,9... ...4,05	1,2... ...4,7	0,5... ...6,8	0,5... ...7,0
Потужність двигуна, кВт	95,0	36,7	50,0	35,0	30,7	50,0	45,5
Габаритні розміри, м:							
довжина	6,7	4,3	11,0	8,4	8,5	9,8	9,8
ширина	2,0	3,3	2,7	2,8	2,2	2,6	2,6
висота	2,7	2,4	3,2	3,1	2,7	3,5	3,5
Маса екскаватора, т	4,42	4,0	12,5	9,75	8,32	13,6	12,35

Примітка. Робочий орган екскаватора ЗТН-124 – плуг; ЗТ-161 – ножі та скребки; в решти – ковші.

Продуктивність ланцюгового траншеєкопача можна визначити так:

$$П = BHv_{сек},$$

де B і H – відповідно ширина й глибина траншеї; $v_{сек}$ – швидкість руху екскаватора або так:

$$П = \frac{q}{a_k} \frac{k_n}{k_p} v_l,$$

де q – геометрична місткість ковша; a_k – крок ковшів; k_n – коефіцієнт наповнення ковша; $k_{p\rho}$ – коефіцієнт розпушення ґрунту; v_n – швидкість руху ковшового ланцюга.

Роторний траншейний екскаватор (рис. 3.16, табл. 3.8) має робочий орган у вигляді роторного колеса з ковшами, що обертається в площині, яка збігається з напрямом робочого пересування всієї машини чи дещо відхиляється від неї. Роторне колесо за допомогою підйомного механізму з'єднане з тягачем. Для транспортування ґрунту передбачено стрічковий конвеєр. Дно траншеї підрівнюється за допомогою зачисного обладнання. Ґрунт відокремлюється від масиву й захоплюється ковшами, потім піднімається в зону розвантаження – у верхню частину ротора й укладається у відвал стрічковим конвеєром або металіником.

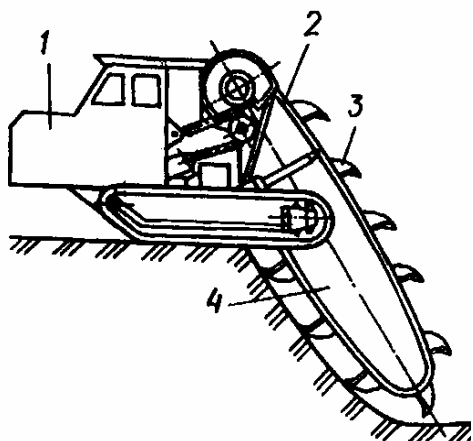


Рис. 3.15. - Ланцюговий траншеєкопач ЗТУ-354:

1 - базовий трактор;
2 - ланцюг; 3 - ковші; 4 - рама

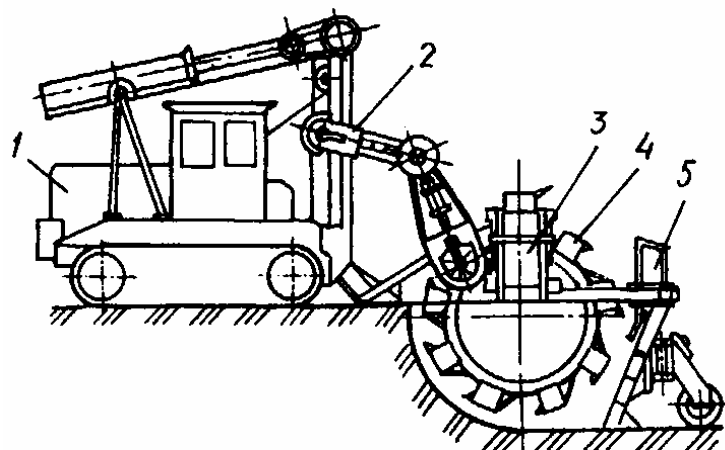


Рис. 3.16. - Роторний екскаватор ЗТР-204А:

1 - тягач; 2 - підйомний механізм; 3 - конвеєр;
4 - ковші; 5 - зачисне обладнання

Для утворення вузьких траншей та щілин у замерзлих ґрунтах замість ковшового ротора застосовують фрезерний. Для копання траншей і каналів із відкосами екскаватор оснащується додатковими шнеками – фрезами й профілювальними ножами або двома похилими роторами.

Таблиця 3.8. - Технічна характеристика роторних траншейних екскаваторів

Параметри	ЗТР-161	ЗТР-162	ЗР-7А	ЗР-7Е	ЗТР-254	ЗТР-204
Глибина траншеї, м	1,6	1,6	2,0	1,8	2,5	2,0
Ширина траншеї по дну, м	0,8	0,8	1,2	1,4	1,2...2,4	1,2
Потужність двигуна, кВт	55,0	55,0	79,5	79,5	118,0	118,0
Продуктивність, м ³ /год	300	300	500	500	1200	650
Діаметр ротора, м	2,9	2,9	3,5	3,5	4,5	3,5
Місткість ковша, л	П,7	10,5	9,6	9,6	8,0	7,8; 9,6
Швидкість пересування екскаватора, м/год	54...266	до 312	31...310	31...310	до 300	до 300
Габаритні розміри, м:						
довжина	8,3	8,8	10,2	10,3	13,4	10,9
ширина	3,2	3,0	3,2	3,2	4,2	3,2
висота	3,2	3,0	3,8	3,8	4,8	4,2
Маса екскаватора, т	13,1	12,8	24,5	25,8	43,0	29,4

Продуктивність роторного траншеєкопача можна визначити як добуток площі поперечного перерізу траншеї і швидкості робочого руху машини, а також за формулою

$$\Pi = q \frac{k_n}{k_p} \frac{\omega_p}{2\pi} n_k,$$

де q – місткість ковша; k_n – коефіцієнт наповнення ковша; k_p – коефіцієнт розпушення ґрунту; ω_p – кутова швидкість ротора; n_k – кількість ковшів на роторі.

ТЕМА 4. МАШИНИ І ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ СПЕЦІАЛЬНИХ ЗЕМЛЯНИХ РОБІТ

Робочий процес землерийних і землерийно-транспортних машин, як правило, полягає в механічному руйнуванні, відокремленні від масиву, нагромаджуванні й захоплюванні ґрунту, наступному переміщуванні його по поверхні масиву та вкладанні у відвал чи в навантаженні у транспортний засіб. Але для виконання багатьох земляних робіт використання цих машин недоцільне. До таких робіт належать буріння свердловин, безтраншейне прокладання трубопроводів, палезаглиблювання, прокладання кабелів і трубопроводів, утворення глибоких траншей, каменерізальні роботи тощо. Хоч обсяги таких робіт порівняно невеликі, проте їхня вартість значна. У машинах для спеціальних земляних робіт реалізуються як традиційні методи дії на робоче середовище, так і спеціальні технології.

Машини для бурових робіт здебільшого працюють за принципом механічної дії на робоче середовище. Залежно від кінематичних умов дії на ґрунт розрізняють машини обертального, ударно-обертального та ударно-поворотного буріння. В них застосовуються механічний, електричний або пневматичний привод. Ходове обладнання – гусеничне, колісне й крокуюче.

Процес буріння складається з операцій руйнування ґрунту, видалення його та укріплення стінок свердловини обсадними трубами. Зруйнований ґрунт видаляється за допомогою спеціального інструменту, промиванням свердловини водою чи глинистим розчином, а також видуванням.

Машини і обладнання обертального буріння – це бурові свердла, бурильно-кранові машини, верстати обертального буріння та обладнання для буріння свердловин під буро-набивні палі.

Швидкість буріння свердловини визначають за формулою

$$v = \frac{u S \varepsilon_D \sigma_D}{2 P_D k_\alpha},$$

де u – швидкість поширення хвилі деформації у ґрунті; S – площа поверхні контакту робочого органа з ґрунтом; ε_d і σ_d – відповідна відносна деформація та межа міцності при стисканні; P_d – сила опору ґрунту руйнуванню; k_α – коефіцієнт, що враховує форму робочого органу.

Бурові свердла застосовують для вирізування шпурів діаметром до 50 мм у м'яких ґрунтах і ґрунтах середньої міцності і, як правило, мають електричний привод.

Для ручної роботи використовуються пневматичні бурові свердла масою 12...14 кг, що діють при тиску повітря (4...5)10⁵ Па.

Бурильно-кранові машини (табл. 4.4) призначаються для буріння свердловин – ям невеликої глибини (до 5 м) і порівняно великого діаметра (0,3...1,0 м) у ґрунтах, які не мають каменів та інших твердих включень. Ці машини бувають навісними (на базі тракторів та автомобілів) і самохідними. Для встановлення стовпів і оболонок застосовують допоміжне кранове обладнання.

За робочий орган навісної бурильної машини (рис. 4.4) править бур у вигляді штанги з різальною головкою. Штанга може здійснювати обертальний і поступальний рухи. В обертання штанги приводиться від вала відбирання потужності трактора через передавальний механізм.

Верстати обертального буріння (табл. 4.5) — це стаціонарні бурові машини для утворення вертикальних і похилих свердловин завглибшки до 500 м. Ці машини можуть мати робочий орган шнекового типу, який розробляє ґрунт суцільним забоєм, і колонкового типу, що руйнує ґрунт по колу.

Робочий орган верстатів обертального буріння складається зі штанги й різального інструменту. Штанга верстата шнекового буріння становить трубу, до зовнішньої поверхні якої приварена сталева спіраль. Різальний орган являє собою різець із хвостовиком та лопатями з пластинами з твердого сплаву. Різальний орган верстатів колонкового буріння складається з колонкової труби з різальною коронкою. Колонкова труба під час буріння заповнюється кернами ґрунту.

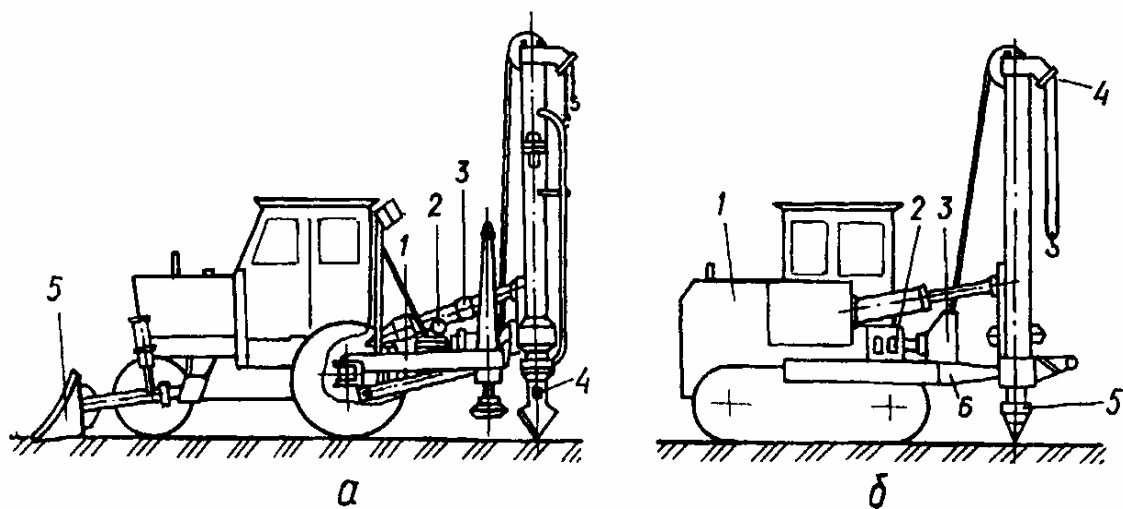


Рис. 4.4. - Бурильно-кранові машини:
 а - БМ-205Б на базі колісного трактора (1 - рама; 2 - привод бура;
 3 - гідроциліндр підйому бура; 4 - шнековий бур; 5 - відвал); б - БМ-305А на
 базі гусеничного трактора (1 - трактор ДТ-75МВ; 2 - вал відбирання
 потужності; 3 - редуктор; 4 - кран; 5 - бур; 6 - рама)

Таблиця 4.4. - Характеристика бурильно-кранових машин

Параметри	БМ-204	БМ-202	БМ-302	БМ-303	БМ-251
	Базова машина				
	МТЗ-52Л	ГАЗ-66А	ГАЗ-66А	Т-74	ДТ-75
Глибина буріння, м	2,0	2,0	3,0	3,0	2,5
Діаметр буріння, м	0,35... ...0,80	0,35... ...0,80	0,35... ...0,80	0,35... ...0,80	0,06... ...0,10
Час буріння однієї свердловини, с	90... ...240	120... ...210	300... ...720	300... ...600	60... ...80
Вертикальне зусилля, кН	1,7	1,9	1,9	1,9	0,9
Габаритні розміри, м:					
довжина	6,3	6,5	6,5	5,7	4,2
ширина	2,0	2,3	2,3	2,0	1,7
висота	3,9	3,0	3,4	3,8	3,1
Маса, т	5,0	5,2	5,3	7,2	7,5

Таблиця 4.5. - Технічна характеристика верстатів обертального буріння

Параметри	ПБС-110	БС-110/25	ПБС-65
Глибина буріння, м	25	25	20
Діаметр свердловин, мм	110...120	ПО...120	65...ПО
Швидкість обертання бура, хв ⁻¹	220	220	480
Габаритні розміри, м:			
довжина	3,7	3,8	3,1
ширина	3,3	3,3	2,1
висота	2,0	2,0	1,5
Маса верстата, т	0,5	1,2	1,2

Обладнанням обертального буріння для встановлення буро-набивних паль вирізуються свердловини діаметром до 1,5 м і завглибшки до 40 м зі збільшеним діаметром до 2,5 м біля дна свердловини.

Верстати ударно-обертального буріння працюють за принципом руйнування ґрунту послідовними ударами інструменту, який водночас обертається навколо своєї осі. Робочий процес здійснюється двома незалежними механізмами – ударним і обертним. Характерні особливості ударно-обертального буріння – велике ударне навантаження, малий крутний момент і невелике осьове зусилля.

Верстати ударно-обертального буріння застосовуються для утворення свердловин діаметром до 155 мм і завглибшки до 80 м у ґрунтах великої міцності.

Верстати ударно-канатного буріння реалізують принцип ударно-поворотного буріння, який полягає у скиданні бурового снаряда, підвішеного на канаті, на дно свердловини й руйнуванні в такий спосіб ґрунту. Для рівномірного руйнування ґрунту й надання свердловині круглої форми під час зворотного ходу буровий інструмент повертається навколо своєї осі на деякий кут.

Ці верстати призначені для буріння вертикальних свердловин завглибшки до 500 м і діаметром до 900 мм у ґрунтах різної міцності. Маса бурильного снаряда добирається залежно від властивостей ґрунту й становить 500...3000 кг.

Основними частинами верстата є ударний механізм і механізми для опускання та піднімання робочого органа. Всі механізми розташовані на загальній рамі, встановленій на пневмоколісному чи гусеничному шасі.

ТЕМА 5. МАШИНИ ДЛЯ МОНТАЖНИХ РОБІТ

Монтажні роботи в будівництві виконуються при спорудженні будинків промислового, цивільного, житлового й сільськогосподарського призначення. До цих робіт належить монтаж збірних будівельних конструкцій, технологічного, сантехнічного та іншого обладнання й технологічних комунікацій промислових і сільськогосподарських споруд, електрообладнання тощо.

Монтаж конструкцій — це індустріальний комплексний будівельний процес, що виконується за допомогою монтажних, такелажних і транспортних засобів і складається з окремих процесів та операцій, які можна поділити на три групи: транспортні; підготовчі; власне монтажні.

До *транспортних процесів* належать завантажування транспортних засобів монтажними елементами, перевезення їх, розвантажування й складування або подавання під гак крана.

Підготовчі процеси — це укрупнення, посилення і попереднє оснащення конструкцій такелажними пристроями, риштуваннями, пристроями для вивірювання й тимчасового закріплення, фарбування тощо.

До *монтажних процесів* належать: захоплювання конструкцій спеціальними пристроями; піднімання і переміщення їх у просторі; наведення і установлення на опори або заведення в стик; вивірювання; тимчасове чи постійне закріплювання.

Монтажні роботи виконують за допомогою мобільних кранів, малогабаритних кранів та підйомників, універсальних і спеціальних вантажозахватних пристроїв.

Мобільні крани — це самохідні стрілові крани на пневмоколісній ходовій базі. Їх поділяють на автомобільні, пневмоколісні й на спеціальному шасі.

Мобільні крани завдяки їх маневреності використовують для виконання монтажних і вантажно-розвантажувальних робіт на будівельних майданчиках.

Їх можна експлуатувати й на тимчасових перевантажувальних складах для виконання операцій із вантажами.

Мобільні крани всіх типів складаються із самохідного шасі, на якому змонтовано поворотну платформу з робочою стрілою.

Автомобільні крани (табл. 5.1) монтують на шасі вантажних автомобілів і використовують для виконання монтажних і вантажно-розвантажувальних робіт на відкритих складських площах і будівельних майданчиках. Кран (рис. 7.1) складається з поворотної платформи, на якій змонтовано робочі механізми, стрілу, портал і кабінку машиніста.

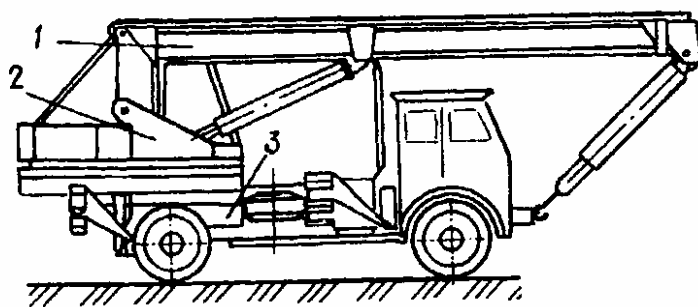


Рис. 5.1. - Автомобільний кран КС03371Б:

- 1 – телескопічна стріла;
- 2 – силова установка;
- 3 - шасі

Ці крани можуть мати електричний, механічний чи гідравлічний приводи керування механізмами. У кранах із *механічним приводом* керування здійснюється від силової установки через коробку передач, коробку відбирання потужності, проміжний редуктор і роздавальну коробку. В кранах з *електроприводом* енергія подається від генератора, що живиться від силової установки, через роздавальну коробку. В кранах із *гідравлічним приводом* керування здійснюється від силової установки шасі через гідромотори й насоси, що приводять механізми в дію через коробку передач і коробку відбирання потужності.

Автомобільні крани мають виносні опори, що забезпечують стійкість кранів і зменшують навантаження на їхні шасі під час піднімання вантажів великої маси. Рівномірний розподіл навантаження між виносними опорами забезпечується стабілізатором, який вимикає підвіску заднього моста під час піднімання вантажу.

Всіма робочими операціями керують з кабіни машиніста, а рухом крана в транспортному стані чи з вантажем – з основної кабіни.

Таблиця 5.1. - Технічна характеристики автомобільних кранів

Параметр	КС-1562А	КС-2561К.	КС-256А	КС-257А-1	КС-3562Б	КС-3571Б	К.С-3517А	КС-3575А	К.С-4561А	КС-4571-1	КС-5573
	Базова машина										
	ГАЗ-53А	ЗИЛ-43412	ЗИЛ-130	ЗИЛ-43412	МАЗ-5334	МАЗ-5334	МАЗ-5334	ЗИЛ-133ГЯ	КрАЗ-257К.-1	КрАЗ-257К	МАЗ-73101
Потужність, кВт	85	110	110	110	132,0	123,0	132,0	154,4	177	177	386
Довжина стріли, м	6,0;10,0	8,0	8,0	9,0...10,8	10,0...14,0	8,0...14,0	8,0...14,0	9,5...15,0	10;14;18	9,8;21,7	14,3
Вантажопідйомність, т	0,9...5,0	0,8...7,0	6,3;1,1	6,3...4,0	0,4...16,0	0,3...10,0	12,5	10,0	1,2...12,0	7,5...16,0	25
Виліт гака, м	1,0...7,0	3,5...7,0	1,5;2,5	8,3...9,7	4,0...20,0	4,0...19,1	2,9...13,2	4,0...14,6	3,8...13,0	3,8...20,4	4,0...10,0
Висота підйому гака, м	3,8...15,0	5,5...12,0	8,0;9,3;12,0	12,0	4,0...18,0	8,5...20,0	14,5;22,5	10,2;16,5	2,6...7,2	2,5...6,0	14,0
Швидкість піднімання гака, м/хв	0,36...12,60	0,60...19,50	13,10	13,03	0,4	0,4...10,0	0,4...8,5	0,4...10,0	2,6...7,2	2,2...6,0	≤14,0
Швидкість руху, км/год	90	90	85	90	85	80	85	75	85	85	80
Маса, т	10,2	16,4	16,4	16,4	10,4	15,0	15,3	16,4	22,70	24,37	24,37

Пневмоколісні крани за видом шасі поділяються на довго базові (довжина бази — не менше 3,5 м) й короткобазові.

Довгобазові пневмоколісні крани (табл. 5.2) монтують на шасі з використанням складальних одиниць від автомобілів. У кранах з 2-5 осями дві є ведучими. Крани мають дизель-електричний або механічний привод, а також гратчасті стріли. Ці крани використовують для виконання вантажно-розвантажувальних робіт з дрібними вантажами переважно на будівельних майданчиках, а також на тимчасових перевантажувальних складах.

Короткобазові пневмоколісні крани (рис. 5.2) монтуються на спеціальному шасі з використанням складальних одиниць від автомобілів. Ходовий пристрій крана має дві осі. Схеми виконання можуть бути такі: одна вісь ведуча, друга — керуюча; дві осі ведучі, з них одна — керуюча.

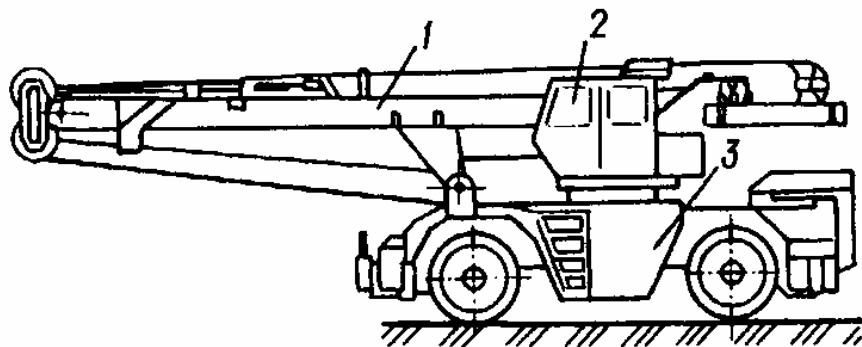


Рис 5.2. - Короткобазовий пневмоколісний кран КС-4971:
1 - стріла; 2 - кабіна керування; 3 - шасі

Короткобазовий пневмоколісний кран має гідравлічний привод керування й телескопічну висувну стрілу, на яку можна навішувати викруження. Завдяки маневреності й високій прохідності ці крани придатні для монтажних і вантажно-розвантажувальних робіт в умовах обмеженого простору як на будівельних так і на складських майданчиках.

Усіма пневмоколісними кранами під час транспортування й вантажних робіт керують з кабіни, розміщеної на поворотній платформі. Крани оснащені виносними опорами.

Крани на спеціальному шасі (табл. 5.3) відрізняються від інших мобільних кранів високою транспортною швидкістю, підвищеними прохідністю і маневреністю та кращими вантажними характеристиками в разі роботи без виносних опор.

Таблиця 5.2. - Технічна характеристика довгобазових пкевмоколісних кранів

Параметр	КС-4361А	КС-4362	КС-5363	КС-6362	КС-7262	КС-8362А
Довжина основ- ної стріли, м	10,5	12,5	15,0	15,0	15,0	15,0...55,0
Довжина бази, м	4,1	4,1	5,0	4,6	4,3	7,5
Вантажопідйом- ність, т:						
на опорах	3,4.-16,0	3,4...16,0	3,5...25,0	0,4...40,0	5,0...63,0	9,0-100,0
без опор	2.3...9.0	2,0...8,0	2,0...14,0	3,1...20,0	2,7...30,0	7,0-32,0
Швидкість піднімання гака, м/хв	0,66; 14,4	4,4...12,0	0.3...6.0	0,2...4,9	0,2...4,9	0,4-3,0
Виліт гака, м	3,8...10,0	3,8...10,0	4,5.-13,8	4,5...14,0	5,0...14,0	5,2...18,0
Висота підйому гака, м	9.5...10.5	13.8...15,7	8,0...14,0	8,3...14,5	8,1...14,1	10,0...18,1
Частота обер- тання плат- форми, хв ⁻¹	0,4...2.8	0,4...1,2	0,1-1,2	0,1-1,1	0,1...0,6	0,05...0,45
Швидкість пересування, км/год	18	15	16	18	14	10...12
Потужність двигуна, кВт	59	84,5/94	165	165	214	132
Маса, т	23,0	23,0	33,0	48,0	75,0	197,8

Таблиця 5.3. - Технічна характеристика кранів на спеціальному шасі автомобільного типу

Параметр	КС-5473	КС-6471	КС-7471	КС-8471
Довжина стріли, м	10,0...24,0	10,7...27,0	12,6...38,1	13,7...47,7
Вантажопідйомність (на опорах), т	7...25	10...40	18...63	10...34
Виліт гака, м	3,2...8,0	3,2...9,0	3,5...10,0	3,5...11,0
Висота підйому гака, м	22,6	27,0	38,5	47,4
Швидкість піднімання гака, м/хв	0,19...11,40	0,09...15,00	0,15...4,86	0,09...9,00
Довжина бази, м	5,0	5,4	5,8	7,2
Потужність двигуна поворотної частини, кВт	148,5	177,0	236,0	335,0
Транспортна швидкість, км/год	60	50	50	50
Маса, т	27,8	44,0	67,8	87,0

Кран КС-3473 (рис. 5.3) складається з шасі автомобільного типу з 3-8 осями, жорсткої балансиної підвіски й телескопічної стріли, що дає змогу експлуатувати його на дорогах різних категорій. Усі крани мають дві кабіни, одна з яких призначена для керування краном під час виконання вантажних робіт.

Осі крана мають по два й чотири колеса. У кранах вантажопідйомністю 25...40 т силова установка шасі забезпечує роботу всіх робочих механізмів, а в кранах вантажопідйомністю 63 і 100 т є додатковий двигун для механізмів на поворотній частині. Крани мають гідравлічний привод, телескопічні висувні стріли та виносні опори.

Завдяки телескопічній конструкції стріл можна змінювати вантажопідйомність і підвищувати продуктивність крана (на відміну від пневмоколісних кранів із ґратчастими стрілами).

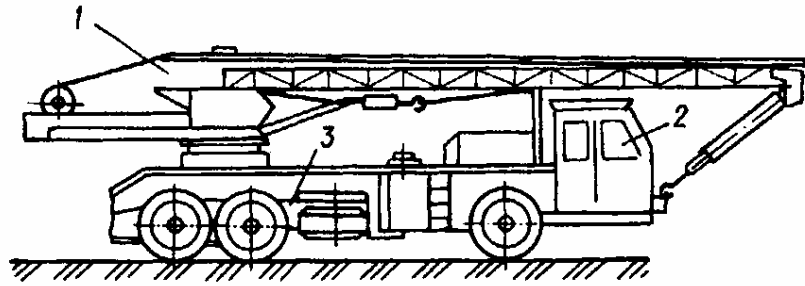


Рис. 5.3. - Кран на спеціальному шасі автомобільного типу КС-3473:
1 - телескопічна стріла; 2 - кабіна; 3 - шасі

Крани на спеціальному шасі автомобільного типу можна використовувати для виконання монтажних, вантажно-розвантажувальних робіт, вантажних операцій в умовах обмеженого простору й на розвантажувальних майданчиках будівельних організацій.

Малогабаритні крани й підйомники стаціонарно встановлюють на дахах споруд, що будуються, або у віконних прорізах.

Переносний кран ПТ-87МА (рис. 5.4) призначається для піднімання на поверхи житлових будинків та інших споруд будівельних матеріалів. Кран монтують у віконному прорізі.

Монорейка закріплюється у віконному прорізі за допомогою чотирьох телескопічних розкосів і трьох струбцин. Каретка з писовою підвіскою забезпечена однобарабанною лебідкою. За допомогою ручки каретка пересувається по монорейці.

Технічна характеристика крана ПТ-87МА

Вантажопідйомність, кг	100
Швидкість піднімання вантажу, м/с	0,4
Висота підйому, м	1 000
Габаритні розміри, м:	
довжина	2,8
ширина	1,1-1,7
висота	2,1...2,7
Маса, кг:	
власна	190
з допоміжними місткостями	217

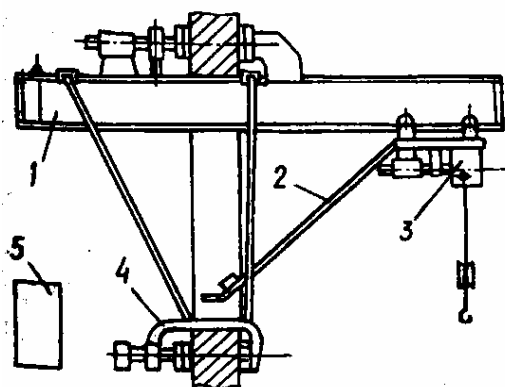


Рис. 5.4 - Переносний кран ПТ-87МА:

- 1 - монорейка; 2 - ручка з постом керування; 3 - каретка; 4 - струбцина; 5 - електрична шафа

Переносний кран з ручним повертанням консолі призначається для подавання на покрівлю житлових та інших споруд покрівельних матеріалів у контейнерах масою до 250 кг.

Технічна характеристика крана

Вантажопідйомність, кг	180...250
Виліт консолі, м	1,5
Висота підйому, м	20
Швидкість піднімання, м/хв	12
Потужність, кВт	ІД
Габаритні розміри, м:	
довжина	4,6
ширина	2,6
висота	2,6
Маса, кг	220

Кран-підйомник К-2 (рис. 5.5) застосовують для піднімання будівельних матеріалів та обладнання на промислові, сільськогосподарські й житлові будинки під час виконання опоряджувальних, санітарно-технічних, покрівельних та інших будівельно-монтажних робіт.

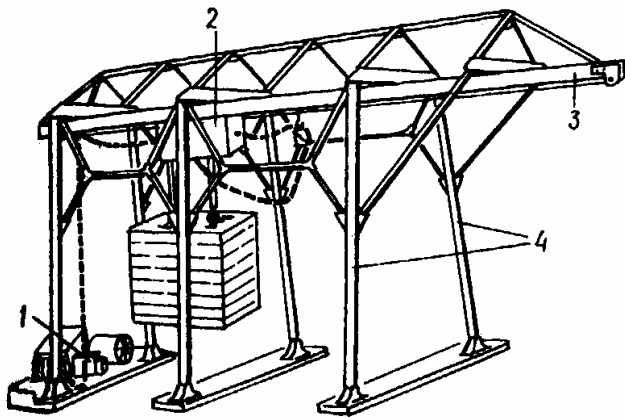


Рис. 5.5. - Кран-підйомник К-2:
1 – лебідка; 2 – вантажна каретка;
3 – монорейка; 4 - стояк

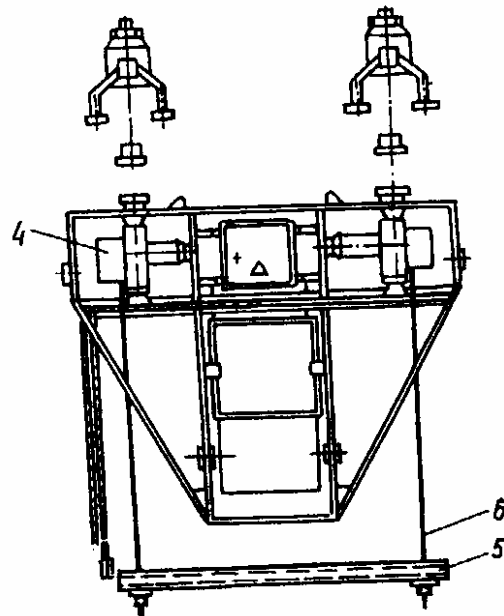
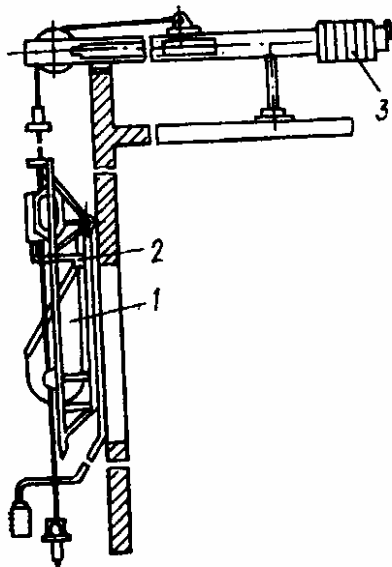


Рис. 5.6. - Підйомник для подавання вантажів у вікно ПТ-440:
1 – циліндр; 2 – рама; 3 – консоль; 4 – лебідка; 5 – привантажувач;
6 – канат

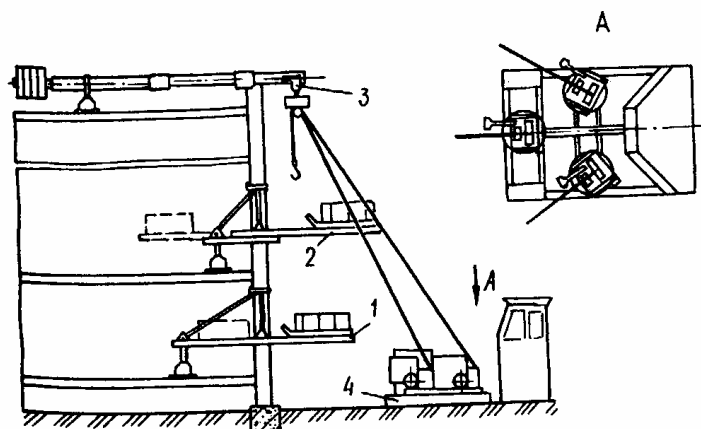


Рис. 5.7. - Станція
вертикального підйому ПТ-458:
1,2 – висувні площадки;
3 – консоль; 4 – пост лебідок

Кран являє розбірну рамну конструкцію з консольною монорейкою, по якій пересувається каретка з вантажною обоймою. Візок з вантажем пересувають вручну.

Кран установлюють на міжповерхових перекриттях або на даху будівлі.

Технічна характеристика К-2

Вантажопідйомність, кг	1 000
Швидкість піднімання вантажу, м/с	0,25...0,33
Висота підйому вантажу, м	55
Габаритні розміри, м:	
довжина	6,1
ширина	1,6
висота	2,9
Маса, кг	1 050

Підйомник ПТ-440 (рис. 5.6) вантажопідйомністю до 250 кг призначається для піднімання і подавання сипких будматеріалів, будівельних розчинів і штучних вантажів на поверхи житлових будинків та інших споруд.

Станція вертикального підйому ПТ-458 (рис. 5.7) вантажопідйомністю до 250 кг призначається для піднімання і подавання опоряджувальних та інших матеріалів у віконні прорізи й може водночас обслуговувати кілька споживачів. Висувні площадки монтують у віконних прорізах.

Універсальні й спеціалізовані вантажозахватні пристрої призначаються для транспортування будь-яких (перші) та окремих (другі) вантажів в умовах будівельних майданчиків і в складських приміщеннях.

Найчастіше застосовують вантажні канатні стропи (рис. 5.8).

Для піднімання плит перекриттів, які мають шість точок підвішування, використовують балансирні стропи з блоками, які забезпечують рівномірне натягання віток стропів (рис. 5.9).

У стропах зі зрівнювальними канатами й дистанційним відчіплюванням гаків (рис. 5.10) підвіска становить дві щокви, з'єднані між собою пальцями. Верхнім пальцем вона навішується на гак монтажного крана, а на двох нижніх закріплені обойми з блоками. Така конструкція підвіски дає змогу сприймати одностороннє навантаження завдяки можливості повертання її відносно гака у вертикальній площині. Обойми з блоками кріпляться до підвіски

з'єднувальними кільцями, що забезпечує повертання їх у горизонтальній площині на кут до 120° відносно підвіски. Чальні вітки стропів уміщені в обійми й перекинуті через блоки. Блоки з'єднані між собою зрівнювальними канатами та страхувальними перемичками. На кінцях чальних віток є гаки з карабінами. Відчіплюють гаки, ослабивши стропи, тягою з гаком на кінці, яким зачіплюють карабін і тягнуть у напрямі вітки стропа. При цьому карабін, повертаючись, спочатку розкриває з'єднувальний отвір гака, а потім розвертає гак стропа й знімає його з підйомної петлі стінової панелі.

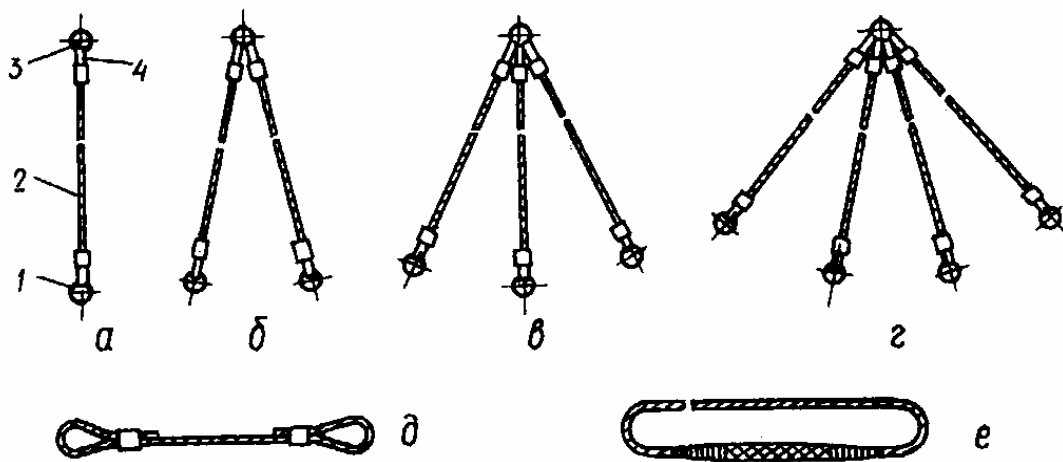


Рис. 5.8. - Типи канатних стропів:

- а - одновітковий (1СК); б - двовіткові (2СК); в - тривітковоі (3СК);
 г - чотиривіткові (4СК); д - двопетельні (СКП); е - кільцеві (СКК);
 1 - захват; 2 - канатна вітка; 3 - ланка для навішування стропа;
 4 - проміжна ланка

Траверси балкової конструкції виготовляють з труб, з двох пластин, з'єднаних між собою зварюванням, двотаврів чи швелерів, на кінцях яких закріплюють стропи. Довжина балкової траверси не повинна перевищувати 4 м, оскільки зі збільшенням довжини збільшується маса траверси. Траверсу балкової конструкції з двома двовітковими стропами на кінцях показано на рис. 7.11. Балку траверси складено з двох кути-108 розміром 80x80. Вантажопідйомність траверси – 4 т.

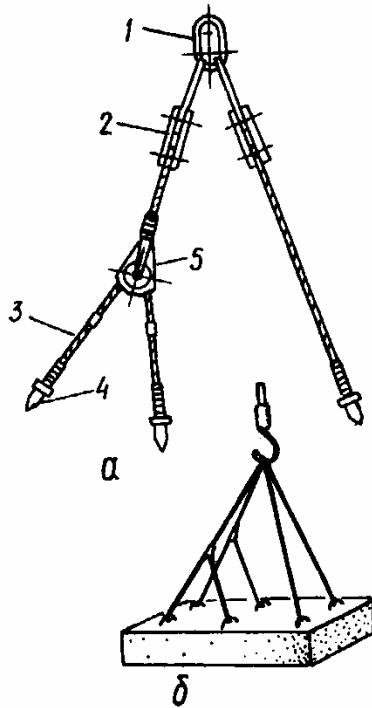


Рис. 5.9. - Шестивітковий
балансирний строп із блоками
(а) та схема стропування панелі
перекриття за шість точок (б):
1 - підвіска; 2 - верхні блоки;
3 - канатна вітка;
4 – чальний гак; 5 - нижні блоки

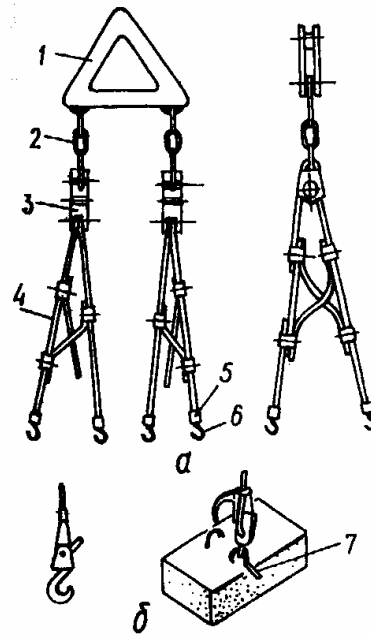


Рис. 5.10. Спеціальний строп зі
зрівнювальними канатами й дистанційним
відчіплюванням
гаків: а - загальний вигляд; б - схема
дистанційного відчіплювання гаків стропа;
1 - підвіска; 2 - з'єднувальні кільця;
3 - блоки; 4 - зрівнювальні канати;
5 - замок; 6 - чальний гак; 7 - тяга з гак

У показаній на рис. 5.12 траверси балкової конструкції обидві закріплено так, що їх можна переставляти вздовж балки. Обидві на балці замикаються за допомогою пальців, які встановлені в передбачений для них отвір. Балки траверси виготовлено з товстостінної труби. Вантажопідйомність траверси – 4,0; 5,0 та 6,3 т.

В універсальній балансирній траверсі балкової конструкції (рис. 5.13) балки виконані з двох швелерів № 15, рознесених на відстань 140 мм і з'єднаних між собою кутиками 32x32x4. На кінцях балки зроблено накладки зі сталевих листів. Конструкція дає змогу збільшувати довжину траверси до 5,6 м. Балансирні стропа перекинуто через рамки. Крім того, траверса оснащена звичайними стропами.

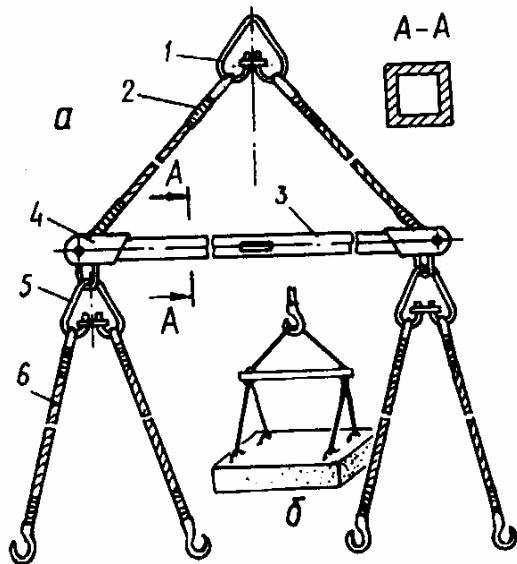


Рис. 5.11. - Балкова траверса з двовіттьовими стропами:
а - загальний вигляд; б - схема стропування: 1,5 - рознімні стропи; 2 - канат-розтяжка; 3 - балка; 4 – замок кріплення; 6 - канатні стропи

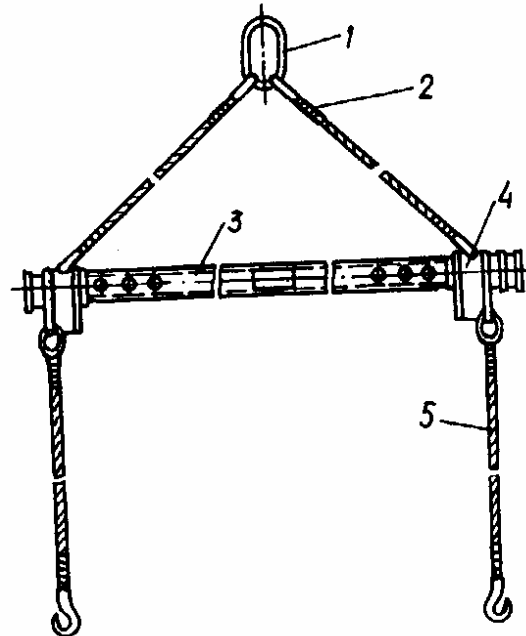


Рис. 5.12. Балкова траверса з переставними обоймами:
1 - підвіска; 2 - канат-розтяжка; 3 - балка; 4 - обойма; 5 - канатна вітка

Траверси ґратчастої конструкції, як правило, проектують у вигляді найпростіших трикутних ферм з вершиною, зверненою догори або вниз. У другому випадку скорочується втрачена висота підйому гака крана, але при цьому потрібна велика точність виготовлення траверси для розміщення в одній вертикальній площині балки й нижніх розкосів з урахуванням навантаження. Для піднімання важких чи довгомірних вантажів застосовуються також траверси з двома паралельними поясами, зв'язаними стояками й розкосами.

Уніфіковану траверсу вантажопідйомністю 10, 16 і 25 т з вершиною ферми, зверненою догори, для піднімання кроквяних балок і ферм показано на рис. 7.14.

Для піднімання стінових панелей, великопрольотних ферм, плит перекриттів і покриттів розроблено траверси вантажопідйомністю 10 т з вершиною ферми, зверненою вниз (рис. 5.15). Балку траверси виконано зі швелера № 14, нижні розкоси – з двох швелерів № 10. Маса траверси за

довжини 6 і 10 м становить відповідно 412 і 460 кг. Висота траверси — приблизно 1,5 м.

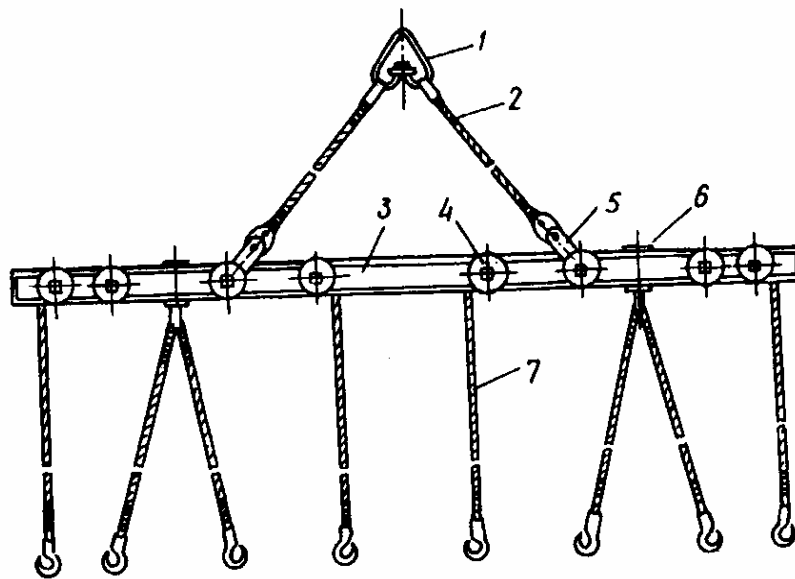


Рис. 5.13. - Універсальна балансирна траверса:
1 - підвіска; 2 - канат-розтяжка; 3 - балка; 4 - ролик; 5 - сережка; 6 - скоба;
7 - балансирний строп

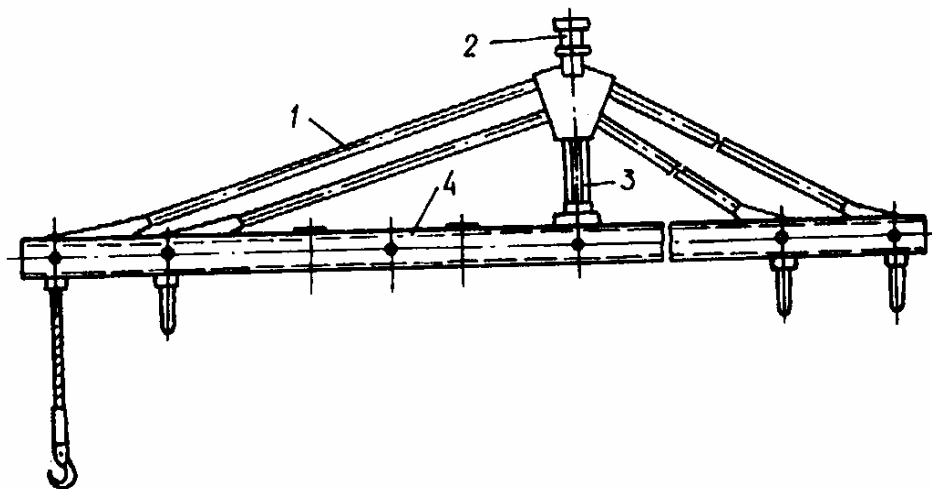


Рис. 5.14. - Уніфікована траверса з вершиною ферми, зверненою догори:
1 - зв'язка; 2 - підвіска; 3 - стояк; 4 - балка

Фрикційні захвати утримують вантаж за рахунок тертя. Їх використовують для піднімання елементів без монтажних петель, опорні поверхні яких становлять плоскі стінки. Фрикційні захвати бувають приводними або самозатяжними. У приводних захватах зусилля затискання створюються вручну або за допомогою приводів (електромеханічного,

гідравлічного й т. п.), а в самозатяжних – за рахунок власної ваги захвата й вантажу, що піднімається.

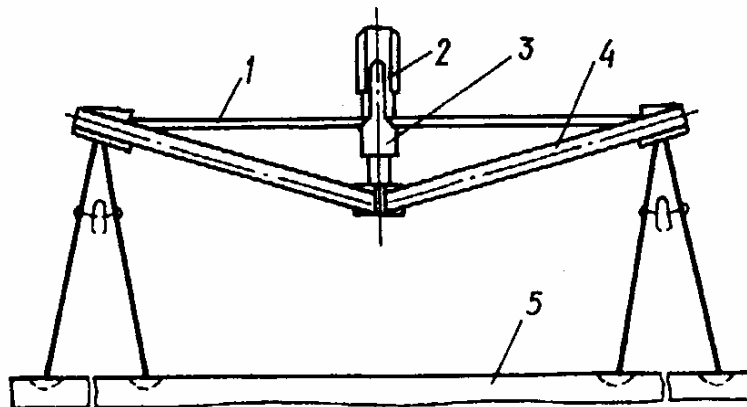


Рис. 5.15. - Траверса з вершиною ферми, зверненою вниз:
1 - зв'язка; 2 - підвіска; 3 - стояк; 4 - балка; 5 - плита

Найпростішими за конструкцією є фрикційні захвати з ручним приводом. Гвинтовий захват для піднімання легких стінових панелей зображено на рис. 5.16. Панелі закріплюються за допомогою двох гвинтів, що є на струбцинах, розміщених на кінцях траверси. Знизу для страхування передбачено засувки, які перед опусканням панелі на місце встановлення висовуються, звільняючи струбцину.

У разі застосування розглянутих захватів операції стропування і розстропування вантажу виконуються вручну. Механізувати ці операції можна за допомогою кліщових захватів.

Кліщові захвати виконують як важільні системи, важелі яких несуть на вільних кінцях затискні органи, наприклад шарнірно закріплені башмаки, якими затискається вантаж, що утримується в захваті за допомогою сил тертя. Для запобігання випадковому розкріпленню вантажу використовують різні страхувальні пристрої, від яких вантаж звільнюють у момент або після встановлення його на монтажне місце.

Проектуючи кліщові захвати, важливо правильно вибрати кінематичну схему й оптимальне передаточне відношення важелів за умови забезпечення потрібних затискальних зусиль для надійного утримання вантажу.

Для стропування порожнистих виробів за стінки (труби, рулони листового матеріалу тощо) використовують кліщові захвати (рис. 5.17).

Кліщовий захват вантажопідйомністю 300 кг для піднімання стінових панелей без монтажних петель (рис. 5.18) складається з траверси, що має петлю для навішування на гак монтажного крана, й кронштейна для шарнірного з'єднання з тягами. Інші кінці тяг шарнірно з'єднані з кліщовинами, що шарнірно посаджені на нижню балку. Нижня балка має напрямні скоби, що забезпечують її стійке положення на панелі.

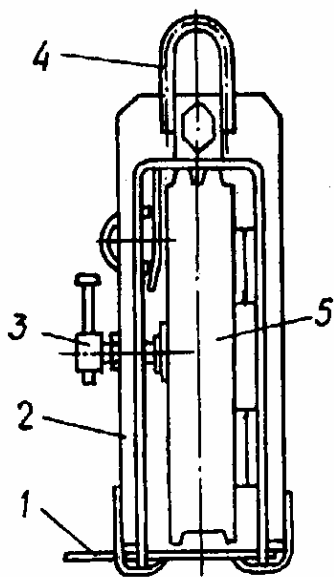


Рис. 5.16. - Фрикційний захват для піднімання панелей:

1 - засувка; 2 - скоба; 3 - гвинт;
4 - петля; 5 - панель

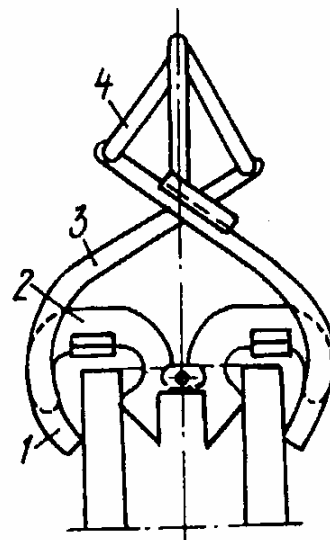


Рис. 5.17. - Фрикційний кліщовий захват для піднімання порожнистих виробів за стінки:

1 - башмаки; 2 - подвійна П-подібна скоба; 3 - кліщовина; 4 - тяга

Періодичні зчіплення і розчіплення траверси з нижньою балкою виконуються зачіпкою. Траверса і балка зв'язані напрямною. До нижніх кінців кліщовини підвішені аварійні підхвати, які закінчуються скосами, що забезпечують розведення підхватів під час опускання панелі на іншу панель.

Фрикційний захват для монтажу плит перекриттів, що не мають монтажних петель (рис. 5.19), складається з траверси й рами, на якій змонтовано поворотні гаки, шарнірно з'єднані з траверсою за допомогою тяг. На рамі закріплено зачіпку, що утримує гаки в розкритому стані під час опускання їх на панель. На одній осі з поворотними затискними гаками

змонтовано запобіжні аварійні підхвати, які під час транспортування залізобетонної плити до місця монтажу опущені й відкидаються вручну монтажниками безпосередньо перед укладанням плити на опори.

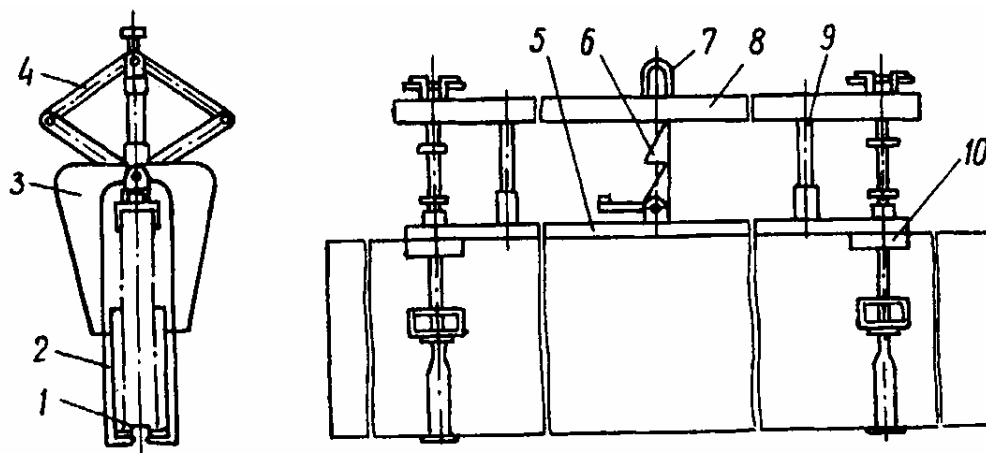


Рис. 5.18. - Фрикційний кліщовий захват для піднімання стінових панелей:

- 1 - панель; 2 - аварійний підхват; 3 - кліщовина; 4 - тяга; 5 - нижня балка;
6 - зачіпка; 7 - петля; 8 - траверса; 9 - напрямний пристрій;
10 - напрямні скоби

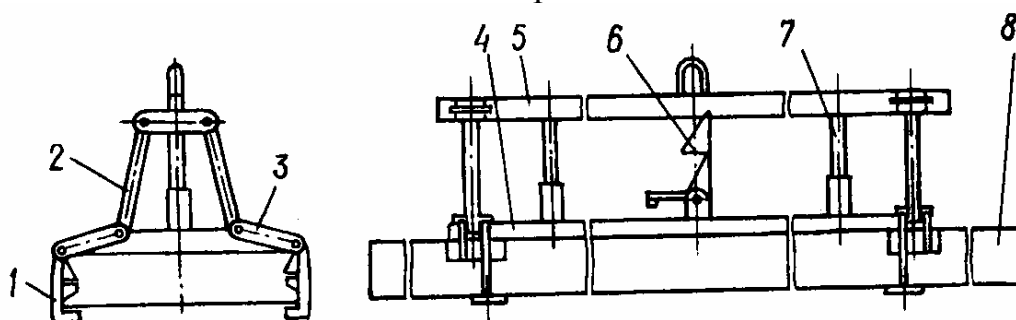


Рис. 5.19. - Фрикційний кліщовий захват для піднімання плит перекриттів:

- 1 - аварійний підхват; 2 - тяга; 3 - поворотний гак; 4 - рама; 5 - траверса;
6 - зачіпка; 7 - напрямний пристрій; 8 - панель перекриття

Кліщовий захват для розвантаження з автомобіля й піднімання на робочі місця цегли, вкладеної пакетами без піддонів (рис. 7.20), забезпечений автоматичним запобіжним пристроєм і пристроєм фіксації його в розкритому стані. Вантажопідйомність захвата – 1,75 т.

Клиновий захват вантажопідйомністю 1,0 і 2,5 т для піднімання виробів із глухими або наскрізними отворами (рис. 5.21) має корпус з розпірними елементами й з розпірним клиновим стержнем (тягою), який заклинює в робочому стані розпірні елементи між поверхнею клина і поверхнею вантажу.

Розпирні елементи мають вигляд кулачків з гострими або призматичними зуб'ями. Перед підніманням вантажу клиновий захват заводиться в отвір конструкції. Під час піднімання захвата гаком крана клин розсуває кулачки вбоки, і їхні зуб'я врізаються в стінки отвору.

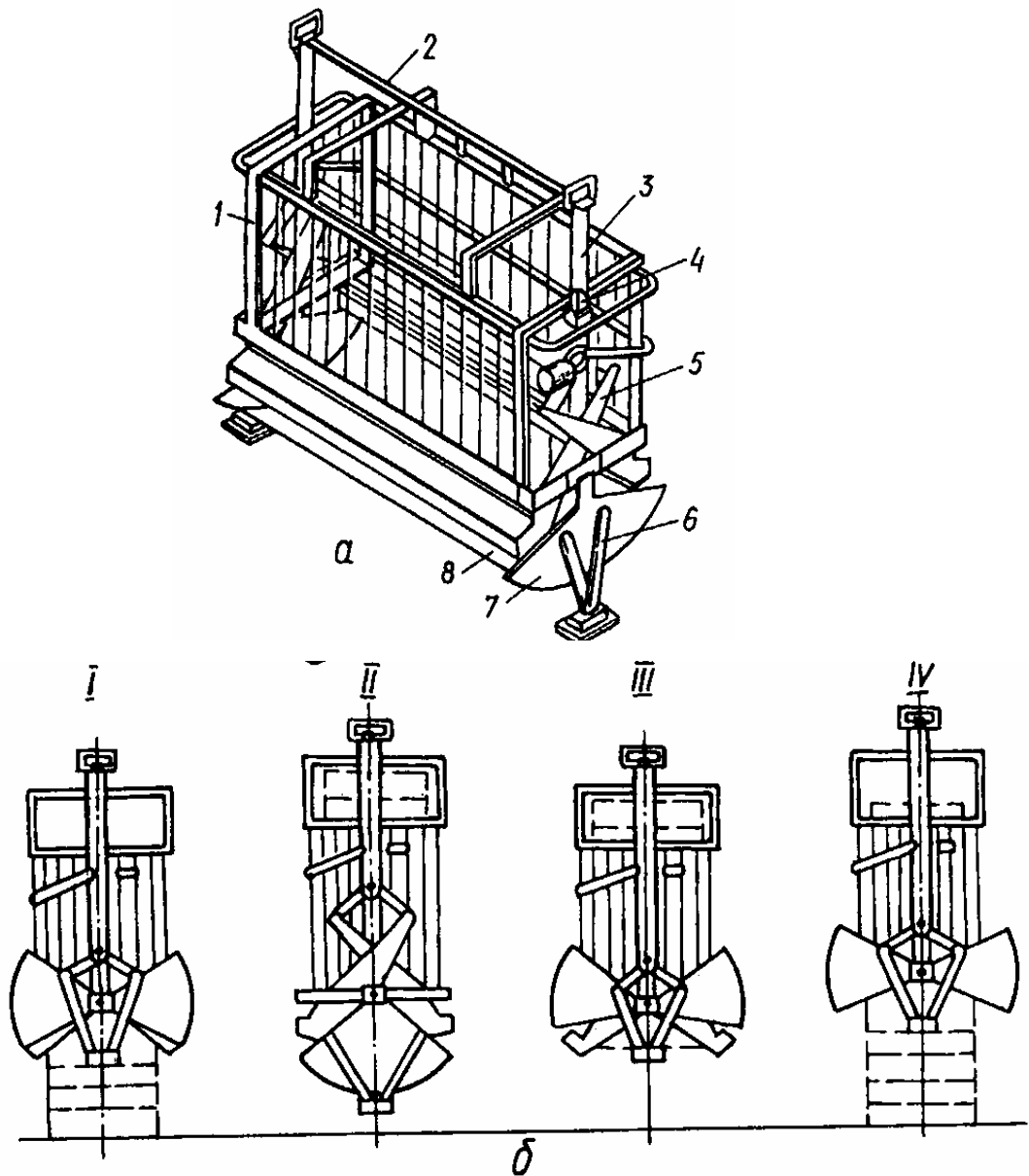


Рис. 5.20. - Кліщовий захват для цегли (я) і прийоми захоплення (б):
 1 - рама; 2 - розпирка; 3 - вертикальна тяга; 4 - фіксуючий пристрій;
 5 - важелі; 6 - опори-штовхачі; 7 - щелепи; 8 - затискні балки;
 I - наведення захвату; II - піднімання пакета; III - встановлення пакета; IV
 - піднімання захвату в розкритому стані

Вилочні захвати (рис. 5.22) використовують для стропування складальних елементів, що не мають монтажних петель. Застосовують їх також для

піднімання матеріалів (поштучних і листових), укладених на піддони. Нижні лапи виловних захватів розміщують або безпосередньо під вантажем, або просовують в отвори вантажу чи піддону, на якому лежить вантаж.

Місце підвішування слід вибрати так, аби в ненавантаженому стані захвата його лапи були нахилені в бік вантажу, що полегшує заведення захвату на вантаж. У навантаженому стані захват має бути нахилений у протилежний бік, тобто в бік стояків, що забезпечує стійке положення вантажу в захваті.

Для безпечного транспортування вантажів і запобігання їх випадковому випаданню верхні важелі виловних захватів оснащують притискачами (ексцентриковими, гвинтовими та ін.). Для зручності виведення нижніх лап захватів під час розстроповування вантажу їх доцільно виконувати поворотними у вертикальній чи горизонтальній площині.

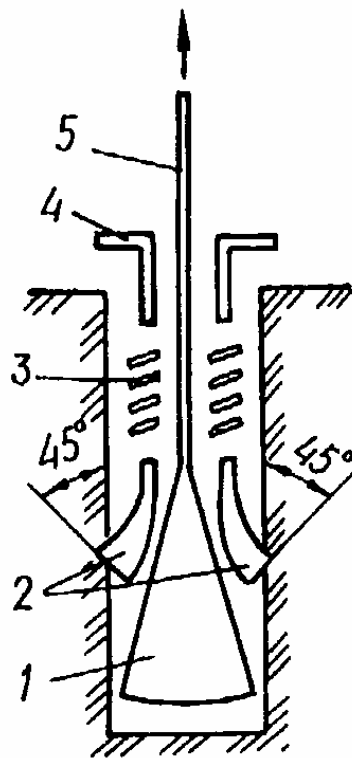


Рис. 5.21. - Клиновий захват для піднімання виробів з отворами:

1 - клин; 2 - розпірні кулачки; 3 - підвіски; 4 - обойма; 5 - тяга

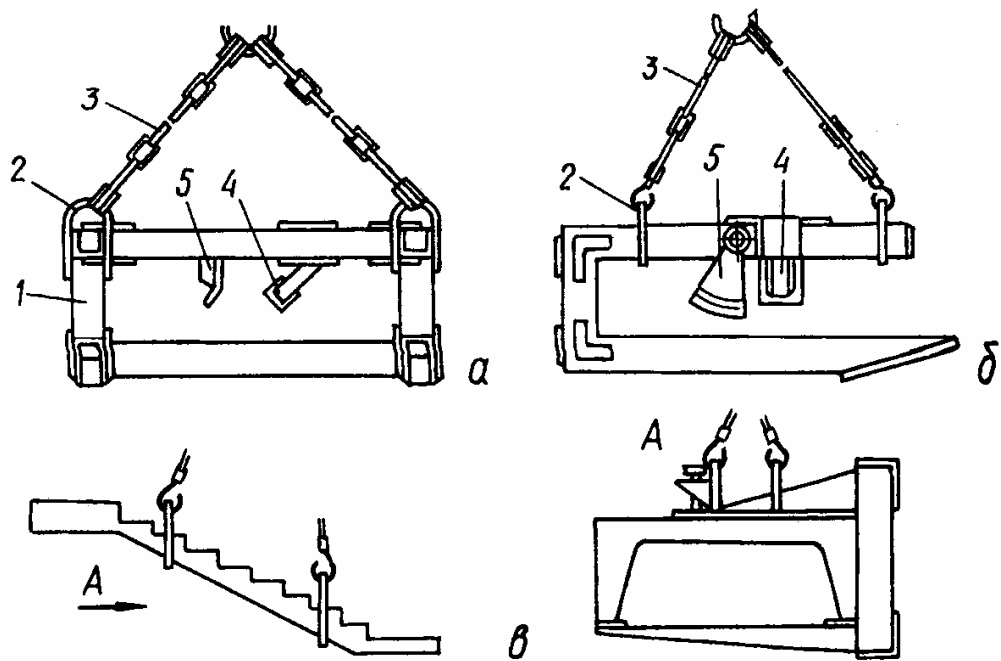


Рис. 5.22. - Вилочні захвати для піднімання сходових маршів:
 а - з рамою; б - без рами; в - схема стропування; 1 - рама; 2 - монтажні петлі; 3 - стропи; 4 - ексцентриковий притискач; 5 - упор.

ТЕМА 6. МАШИНИ ДЛЯ ГЕРМЕТИЗАЦІЙНИХ РОБІТ

Герметизаційні роботи призначені для надійного й довговічного захисту стиків збірних елементів великопанельних будинків від потрапляння вологи, промерзання й доступу всередину приміщень повітря ззовні.

Захист стиків полягає у виконанні двох процесів: *теплоізоляції* і *герметизації*.

Теплоізоляцію стиків треба здійснювати під час монтажу будівель, коли утеплювані поверхні найдоступніші.

Для теплоізоляції стиків застосовують вкладиші з пінополістиролу, жорстких мінераловатних плит на синтетичних сполуках, заливні пінопласти, бітумоперліт.

Теплоізоляційні мінераловатні плити використовують у вигляді стрічок, загорнутих у поліетиленову чи іншу синтетичну плівку або крафт-папір. Ширина таких стрічок має не перевищувати ширину стику більше ніж на 10 %.

Теплоізоляційні плити з полістирольного пінопласту залежно від щільності поділяються на марки: 20, 25, 30 і 40. Ці плити розрізають на бруси потрібних розмірів за допомогою електроструни. Ширина бруса не повинна перевищувати ширину утеплюваної частини більше ніж на 8%.

Матеріали для утеплювання стиків слід завчасно підготувати до встановлення або наклеювання.

За методами забезпечення водо- й повітрозахисту стики зовнішніх стін поділяються на закриті, відкриті й дренавані (комбіновані).

У *стиках закритого типу* забезпечують водночас водо- й повітрозахист заповненням устів стиків герметизувальними мастиками по ущільнювальних прокладках.

У *стиках відкритого типу* забезпечуються окремо водо- й повітрозахист.

Водозахист полягає у застосуванні спеціальних конструктивних пристроїв (водовідбивних екранів, протидощових гребенів і зуб'їв тощо), а

повітрозахист – у використанні ущільнювальних прокладок та ізоляції, що наклеюється.

Дреновані стики складаються з елементів стиків закритого й відкритого типів. Водозахист забезпечується герметизувальними мастиками по ущільнювальних прокладках, повітрозахист – ущільнювальними прокладками, обклеювальною ізоляцією.

Повітрозахист горизонтальних дренованих і відкритих стиків забезпечується пружними прокладками, а вертикальних – пружними прокладками, обклеювальною або мастиковою ізоляцією, а також клейкими стрічками.

Використання пергаменту й рубероїду для повітрозахисту стиків не допускається.

У разі застосування для повітрозахисту клейких стрічок типу герлену або мастикових композицій типу гермабутилу слід використовувати пружні прокладки. Застосовуючи рулонні полімерні матеріали типу гідробутилу, ущільнювальні прокладки можна не використовувати: в стикі утворюється компенсатор, який забезпечує надійну роботу матеріалу. При цьому обов'язкове нанесення ґрунтувального шару.

У стиках відкритого й дренованого типів у місцях перетину вертикальних і горизонтальних стиків слід передбачити дренажні отвори, а також установлення водовідвідних фартухів, для виготовлення яких можна використовувати оцинковане залізо, рулонні полімерні матеріали типу гідробутилу, герволенту тощо.

Для ізоляції стиків дренованого типу застосовують тіколові й бутилкаучукові вулканізуючі мастики, будівельні мастики, що не тверднуть, еластичні прокладки, ґрунтувальні суміші й клеї.

Як повітрозахисний матеріал слід застосовувати повітрозахисну стрічку герволент, гумовий лист, фольгоізол, бутилову стрічку, гермабутилову мастику тощо.

Більшість технологічних операцій із герметизації стиків великопанельних будинків повністю механізовано. Створені й широко застосовуються в практиці будівництва обладнання, машини й засоби механізації для приготування мастик, подавання їх і замазування стиків, заправлення робочих інструментів, нанесення захисної та фарбувальної ізоляції тощо.

Залежно від видів виконуваних робіт, застосовуваних матеріалів і способів нанесення мастик машини і обладнання поділяються на такі групи:

- *для герметизації стиків бутилкаучуковими мастиками* – змішувачі герметизувальних мастик, заправні установки, агрегати для подавання мастики, розпилювачі тощо;
- *для герметизації стиків тіоколовими мастиками* – установки для перемішування й укладання мастик, пристрої та інструмент для підготовчих робіт, підйомні пристрої, розпилювачі ґрунтувальних сумішей і т. ін.;
- *для герметизації стиків мастиками, що не тверднуть* (поліізобутиленовими), - засоби механізації для очищення і підготовки поверхонь стиків, нанесення ґрунтовки, перемішування і укладання мастики в стик тощо.

Засоби механізації робіт із герметизації стиків бутилкаучуковими мастиками

Змішувально-заправна станція (рис. 6.1) призначається для механізованого приготування робочої суміші мастики змішуванням її компонентів (№ 1 і № 2) й заправлення нею шприц-туб на будівельних майданчиках і підприємствах будівельної індустрії під час герметизації стиків панелей зовнішніх стін і покриттів, прилягань балконних плит, плит-лоджій, віконних і дверних блоків у великопанельних будинках.

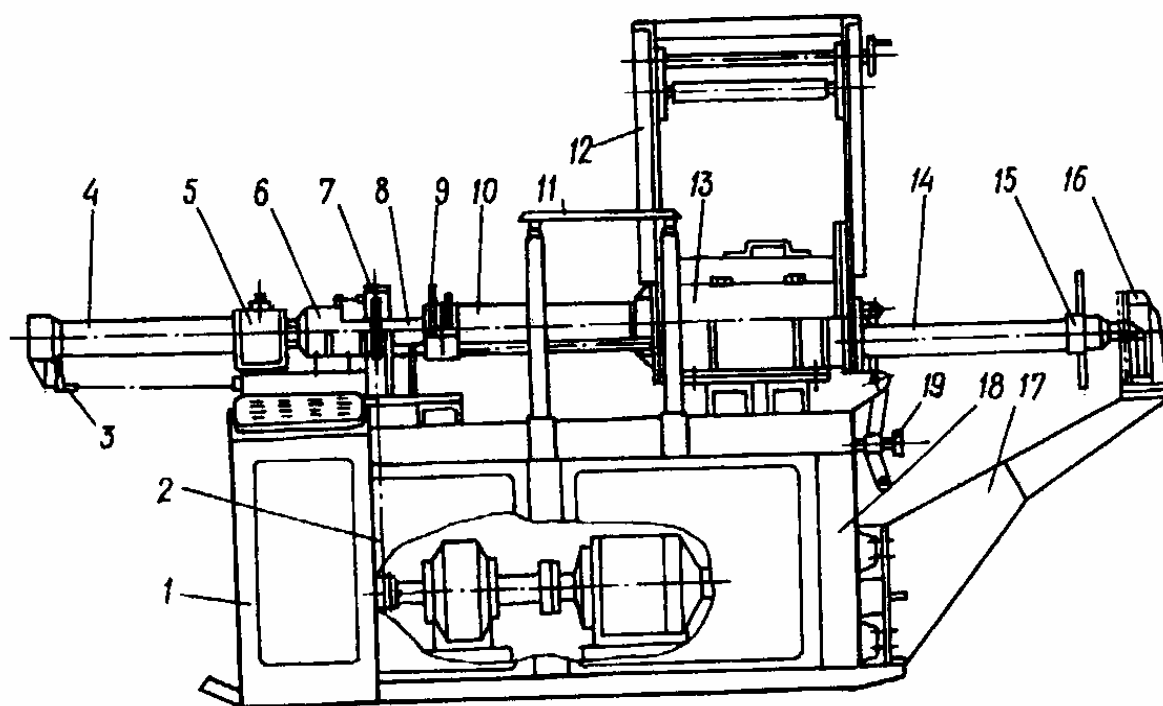


Рис. 6.1. - Стационарна змішувально-заправна станція для приготування високов'язких сумішей:

- 1 - пульт керування; 2 - натяжний пристрій; 3 - поводок кінцевого вимикача; 4 - кожух вала (стакан); 5 - механізм передачі; 6 - механізм привода; 7 - кожух; 8 - механізм пересування; 9 - механізм умикання; 10 - механізм вивантаження; 11 - столик; 12 - завантажувальний пристрій; 13 - змішувальна камера; 14 - шприц-туба; 15 - муфта; 16 - упор; 17 - кронштейн; 18 - рама; 19 – заглушка

Станція складається з установки для приготування робочої суміші мастики, пристрою для завантажування компонентів мастики, пристрою для заправляння шприц-туб мастикою, натяжного пристрою в механізмі приводу установки.

Стационарная установка УСПГ-1 для приготовления рабочей смеси мастики (рис. 6.2) складается з рами зварної конструкції, всередині якої встановлено електродвигун, з'єднаний з редуктором втулково-пальцевою муфтою. Зверху на рамі поставлено змішувально-заправний механізм.

Змішувальну камеру із суцільнотягнутої сталеві труби діаметром 300 мм закрито передньою й задньою кришками. У передній кришці вставлено розвантажувальну ляду для заправляння шприц-туб приготовленою у змішувальній камері мастикою. Розвантажувальну ляду оснащено

напівавтоматичним механізмом, який спеціальною засувкою відрізує мастику, що тягнеться з ляди, й перекриває її отвір після вилучення з неї наповнених мастикою шприц-туб. У задній кришці змішувальної камери встановлено клапан, крізь який під час руху поршня вперед повітря надходить до змішувальної камери, а під час руху поршня назад — виходить з неї.

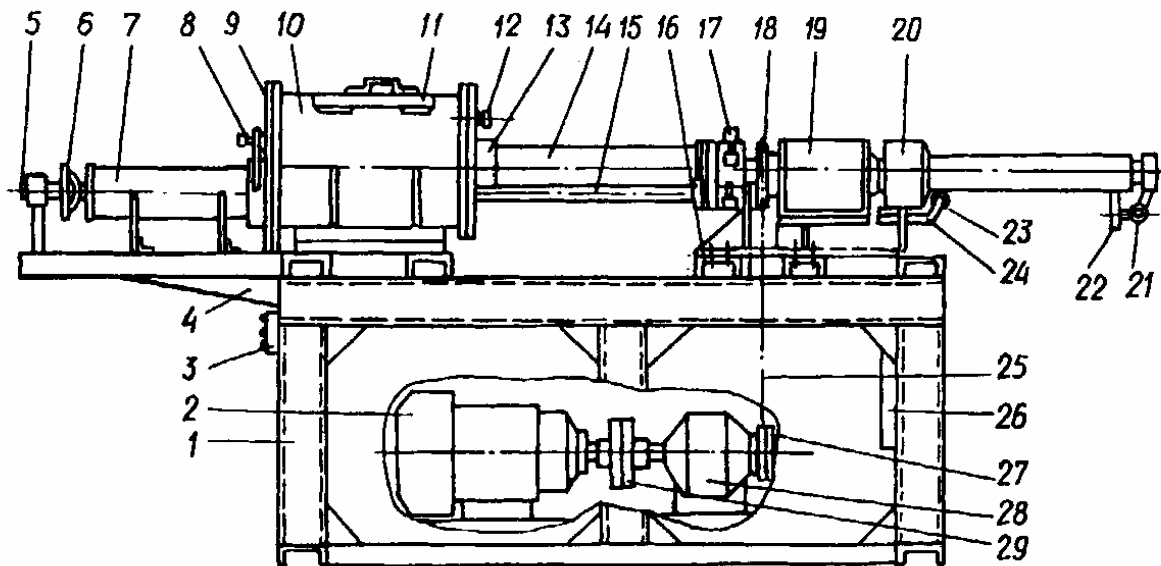


Рис. 6.2. - Стационарна установка УСПГ-1 для приготування робочої суміші мастики:

- 1 - рама; 2 - електродвигун; 3 - панель керування; 4 - кронштейн;
- 5 - кінцевий вимикач заправлення гільзи; 6 - затискний пристрій;
- 7 - гільза; 8 - напівавтоматичний механізм; 9 - передня кришка;
- 10 - змішувальна камера; 11 - кришка завантажувальної ляди;
- 12 - клапан; 13 - задня кришка; 14 - шток поршня; 15 - напрямна;
- 16 - підставка; 17 - механізм умикання поршня; 18, 27 - зірочки;
- 19 - приводний стакан; 20 - приводна гайка; 21, 23 - кінцеві вимикачі; 22 - поводок;
- 24 - рама; 25 - ланцюгова передача; 26 - панель пускової й захисної апаратури;
- 28 - редуктор; 29 - втулково-пальцева муфта

У верхній частині змішувальної камери змонтовано (на шарнірах) кришку, яка щільно закриває завантажувальну ляду. В задній частині установки на рамі поставлено приводну гайку, за допомогою якої центральний вал із трапецієдною різьбою в кінцевій частині, обертаючися, здійснює поступальний рух. На цій рамі змонтовано приводний стакан, який через ланцюгову передачу передає обертання на центральний вал. На підкладці розташовано механізм умикання поршня, що являє собою скобу, яка в момент умикання входить у

виточку центрального вала. Скобу поставлено на напрямні. Впираючися в упорний підшипник, змонтований у штоці поршня, скоба захоплюється центральним валом і переміщує поршень.

На кінці нарізної частини центрального вала вставлено поводок, який у момент натискання на кінцеві вимикачі автоматично вимикає установку.

У передній частині установки на рамі закріплено кнопкову панель керування, всередині змонтовано панель пускової й захисної електроапаратури.

Усередині змішувальної камери на кінці центрального вала закріплено змішувальний орган (лопатеве колесо) з трьома лопатями з кутом атаки 30° , який у прохідному положенні знаходиться всередині поршня. За допомогою поршня здійснюється розвантаження готової суміші зі змішувальної камери. Завантажувальний пристрій — це збірна конструкція, що складається з: корпусу, двох порожнистих валиків, двох кронштейнів, у втулках яких вставлено осі двох валиків; двох рейок, установлених на рамі корпусу, вала із зубчастим колесом, маховика на валу-шестірні, проміжного зубчастого колеса, фіксаторів та контрвантажу. Пристрій призначений для механічного завантажування компонентів герметизувальної мастики з поліетиленових мішків у змішувальну камеру. Для вкладання поліетиленових мішків із компонентами мастики на рамі встановлено столик зварної конструкції з листової сталі й труб. Пульт керування роботою змішувача становить зварну конструкцію з кутової і листової сталі.

Пристрій для завантажування шприц-туб мастикою складається з кронштейна, упора й муфти.

Кронштейн – зварна конструкція зі швелера й листової сталі — слугує для закріплення на ньому упора.

Упор складається з плити із закріпленням на ній кінцевим перемикачем, втулки із зовнішньою трапецоїдною різьбою та підпружиненого штока, який рухається у втулці й при повному завантаженні шприц-туби мастикою натискає на кінцевий вимикач і зупиняє станцію.

Муфта складається із штурвала, пригвинченого до втулки з трапецієдною різьбою, та фланця, що притискується до втулки за допомогою упорного кільця через упорний підшипник. Муфта призначена для підтискання шприц-туби до завантажувального отвору змішувальної камери під час її завантажування.

Натяжний пристрій складається з двох зірочок, закріплених у кронштейнах пружини розтягання, та огорожі з листової сталі й слугує для створення потрібного натягу ланцюга під час передавання обертання від редуктора на вал мішалки змішувача.

Технічна характеристика УСПГ-1

Місткість змішувальної камери, л	35
Час змішування компонентів у змішувальній камері, хв	3...4
Продуктивність, кг/зм.	800...1000
Частота обертання робочого (змішувального) органа, с ⁻¹	3
Тип електродвигуна	АОП2-46-6
Потужність », кВт	4
Тип редуктора	циліндричний двоступінчастий ЦОМ-15-8-2
Габаритні розміри, мм:	
довжина	3250
ширина	1620
висота	1900
Маса, кг	760

Пересувна змішувально-заправна установка УМПГ-2 (рис. 6.3) призначається для приготування герметика механізованим змішуванням компонентів високих в'язкості й клейкості й заправляння ним туб.

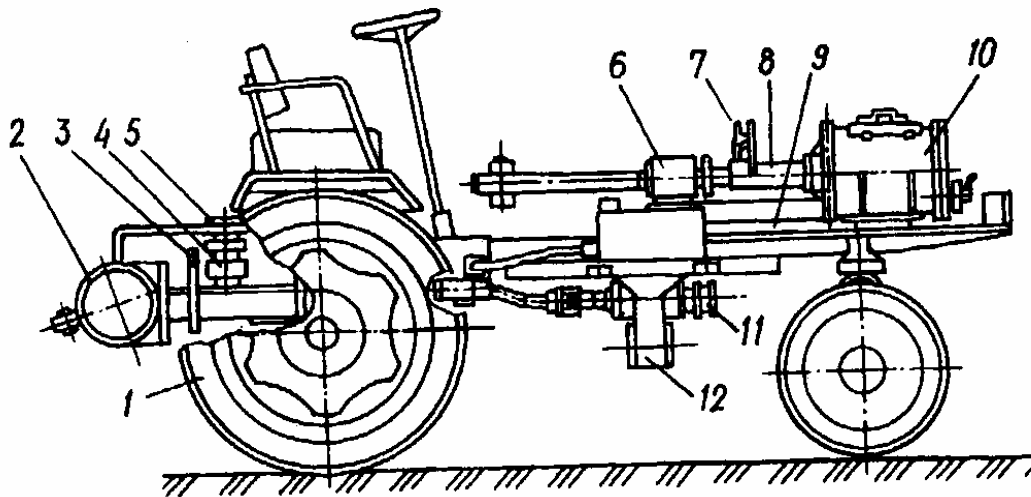


Рис. 6.3. - Пересувна установка УМПГ-2 для приготування герметика:
 1 - самохідне шасі; 2 - ресивер; 3 - клинопасова передача; 4 - задня рама; 5 - компресор; 6 - приводний стакан; 7 - механізм умикання поршня;
 8 - гідроциліндр; 9 - рама; 10 - змішувальна камера; 11 - ланцюгова передача; 12 - редуктор

Базова машина — самохідне шасі Т-16М, яке забезпечує мобільність установки й незалежність її від джерела струму. До поздовжніх лонжеронів самохідного шасі кріпиться рама, на якій змонтовано змішувальну камеру, приводний стакан і два гідроциліндри.

Привод установки здійснюється від вала відбирання потужності самохідного шасі через редуктор і ланцюгову передачу, приводний стакан та центральний вал. До центрального вала в камері кріпиться змішувальний орган. У камері розміщено поршень, зв'язаний з механізмом умикання. До картера заднього мосту шасі кріпиться рама, на якій змонтовано компресор К-82 (ЗИЛ-150) і повітрязбірник. Привод компресора здійснюється від колінчастого вала двигуна шасі через клинопасову передачу.

До комплекту установки входить засувна арматура, шланги для подавання стисненого повітря і туби.

Компоненти герметика перемішуються завдяки зворотнопоступальному рухові змішувального органу.

Змішувальна камера розвантажується за допомогою поршня видавлюванням готової суміші в туби, а туби – на місці вкладання герметика за допомогою стиснутого повітря.

Технічна характеристика УМІГ-2

Тип установки	самохідна
Потужність двигуна, кВт	7,2
Тип компресора	К-82 (ЗИЛ-150)
Місткість, л:	
повітрозбірника	50
змішувальної камери	35
Спосіб завантажування змішувальної камери	вручну
Час приготування герметика в змішувальній камері, хв	3...4
Спосіб заповнення туб приготуванням герметиком	примусове гідравлічне
Час заповнення однієї туби герметиком, хв	1
Час розвантажування однієї туби на місці вкладання, хв	2
Спосіб розвантажування туби на місці вкладання герметика	пневматичне примусове
Продуктивність (приготування й укладання герметика), кг/год	70
Кількість туб місткістю по 5 л у комплекті	8
Габаритні розміри, мм:	
довжина	4 500
ширина	2 000
висота	1 550
Загальна маса, кг	2 000

Шприц-туба призначається для заповнення стиків великопанельних споруд бутилкаучуковими мастиками й складається з корпусу, поршня, рукоятки, рукава, штуцера та чотирьох змінних наконечників із різними діаметрами вихідних отворів (10, 15, 20 мм).

Вузол рукоятки складається з держака, гумової прокладки, курка, голчастого ролика й клапана. До вузла клапана належать корпус клапана, пробка із сіткою та пружина. Змінні наконечники й рукоятка з'єднуються з корпусом трапецієдною різьбою. Герметичність з'єднання штуцер-корпус клапана забезпечується мідною прокладкою. Змінні наконечники, рукоятка, поршень, курок і пробка виготовлені з ливарного алюмінієвого сплаву, корпус – із дюралюмінієвої труби.

Для роботи зі шприцем треба в корпус, заповнений мастикою, з поршнем вставити рукоятку й відповідний змінний наконечник і підвести тиск повітря до шприца. У момент натискання на курок голкоподібний ролик відтискає кульку, відкриваючи канал для підведення повітря під поршень у рукоятці. Поршень, пересуваючись ліворуч, видавлює мастику зі шприца. Після спускання курка кулька під дією пружини перекриває в рукоятці канал підведення повітря під поршень. Зміна корпусу шприца з поршнем здійснюється у зворотному порядку.

Технічна характеристика шприц-туби

Тиск повітря, МПа	0,5...0,7
Робочий об'єм, л	3,6
Маса зарядного шприца, кг	6
Довжина шприца, мм	730
Внутрішній діаметр », мм	88
Маса шприца без рукава, кг	2,4

Модернізована установка СО-21А використовується для ґрунтування поверхонь, що стикуються, та фарбування швів після герметизації.

Установка складається з двох бачків, вудочки й комплекту шлангів. Кожен бачок у верхній частині має горловину, крізь яку заповнюється

мастикою. Горловина зсередини закривається швидкорознімною кришкою. На рамі встановлено вузол розподілу, до якого входять манометр, запобіжний клапан, відрегульований на тиск 0,8 МПа, повітряний та матеріальний клапани.

Стиснуте повітря подається до вузла розподільника, від якого частина повітря повітряним шлангом йде до вудочки, а інша частина, потрапляючи в бачок, крізь повітряний кран і повітропровід тисне на суміш, яка з'єднувальним шлангом крізь кран, потім – матеріальним шлангом надходить у горловину вудочки. Тут роздрібнена повітрям суміш у вигляді факела наноситься на поверхню стику.

Пробки клапанів заблоковані. Після повертання рукоятки повітря надходить в один з бачків і витискає суміш. У цей час повітря з іншого бачка випускається. Суміш заливають у бачок крізь сито з отворами діаметром 0,5... 1 мм. Кількість суміші, що надходить у форсунку, й розмір факела регулюють краном, розміщеним на вудочці. Факел, що виходить із форсунки, має бути якомога менший, рівномірний і постійного розміру. Для стабільної роботи установки тиск у бачку має не перевищувати 0,3...0,4 МПа. У зимовий період тиск треба збільшувати до 0,5 МПа.

Технічна характеристика СО-21А

Робочий тиск, МПа	0,7
Витрата повітря, м ³ /хв	0,5
Місткість одного бачка, л	25
Внутрішній діаметр, мм:	
повітряного шланга	9
матеріального »	16
Довжина, мм:	
повітряного шланга	100
матеріального »	100
вудочки	1 200
Маса, кг	1,5

Засоби механізації робіт із герметизації стиків

тіоколовими мастиками

Компоненти тіоколових мастик змішують механізованим способом або вручну.

Для механізованого приготування тіоколових мастик – високов'язких полімерних сумішей – застосовують спеціальні стаціонарні й переносні установки. На цих установках здійснюють також механізоване примусове заповнення ампул готовою мастикою.

У разі невеликого обсягу робіт для змішування компонентів та заправлення їх в ампули можна використовувати установку для заправлення ампул і електродрилі зі спеціальною насадкою для перемішування.

Поверхні стиків для ґрунтування підготовляють за два прийоми: в умовах заводу – перед нанесенням ґрунтовки й на будівельному майданчику – перед улаштуванням пружної підоснови під герметик.

Процес підготування поверхні в умовах заводу полягає в старанному очищенні її від пилу, розчину та інших забруднень металевими щітками з продуванням стиснутим повітрям. Вологі місця висушують. Після цього клеєм-мастикою КН-2 ґрунтують кромки зовнішніх стінових панелей.

Друга підготовка поверхні стиків полягає в огляді їх після транспортування, усуненні пилу та інших забруднень у зоні герметизації, а в разі потреби — в усуненні всіх виявлених дефектів. Узимку стики очищають від снігу, льоду, інею і прогрівають інжекційною газовою горілкою, що живиться від газобалонної установки. Порожнина стику має бути сухою, без видимих слідів вологи.

Ґрунтування поверхонь стиків на будівельному майданчику полягає в нанесенні шару ізолю, клею КН-2 чи тіоколової мастики для проклеювання пружних прокладок: пороізолю, ПРП чи герніту, що слугують основою під тіоколові мастики. Прокладки мають бути сухими, чистими й стискатися в стику на 30...50 % початкової товщини. Використовувати як основу цементні розчини забороняється.

Перед початком укладання мастики оглядають стики, перевіряють якість ущільнення щілин і приклеюють прокладки. У разі невеликих обсягів робіт мастику вкладають у стики вручну за допомогою шпателя або ручного шприца. Тіколові герметики рекомендується наносити за допомогою пневматичного шприца.

Укладаючи мастику в стик, слід щільно притискати її до країв стиків панелей і розрівнювати. Наносити мастику щіткою забороняється. Треба, щоб товщина шару мастики становила не менше 2 мм, а ширина смуги контакту плівки мастики з поверхнею елементів, що стикуються, — не менше 20 мм. Мастики бажано наносити тільки в суху погоду за температури навколишнього повітря не нижче ніж 5 °С (за нижчої температури процес вулканізації мастики триває довше). Найкращі експлуатаційні властивості має покриття, завулканізоване за кімнатної температури. За температури 15 °С вулканізація закінчується через 6...8 год.

Ручний шприц (рис. 6.4) являє собою циліндр із різьбою на кінцях. На одному кінці циліндра кріпиться робочий наконечник з капроновим ворсом (товщина ниток – 0,3...0,5 мм), а на другому — рукоятка з розміщеним у ній механізмом подачі. Всередині циліндра розміщується поршень, що кріпиться на штоці рухомого механізму. В результаті руху штока поршень через робочий наконечник видавлює з циліндра тіколову мастику.

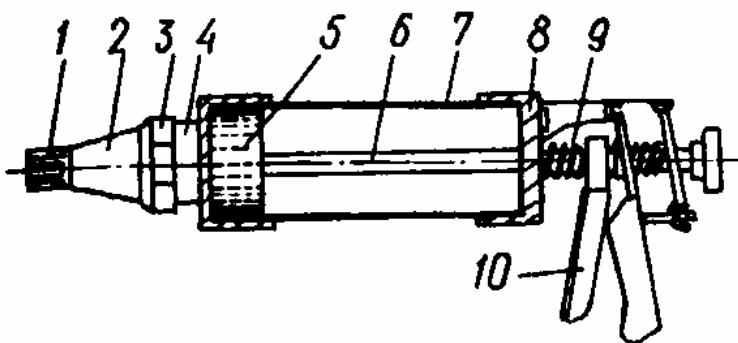


Рис. 6.4. - Ручний шприц для нанесення тіколових мастик:

- 1 - ворсова щітка;
- 2 - мундштук; 3 - гайка;
- 4 - наконечник;
- 5 - поршень; 6 - стержень;
- 7 - циліндр; 8 - кришка;
- 9 - пружина; 10 - курок ручки

Технічна характеристика ручного шприца

Місткість, л	0,8
Хід поршня, мм	280
Діаметр, мм	60
Маса (без мастики), кг	1,9

Пневматичний шприц являє собою циліндр з різьбою на кінцях. На одному з кінців закріплено робочий наконечник з капроновим ворсом (товщина ниток – 0,3...0,5 мм) для розрівнювання мастики, що видавлюється зі шприца. На інший кінець циліндра надягається кришка з ручкою, в якій розміщено клапан для регулювання подачі повітря. В середині циліндра влаштовано плаваючий поршень. У разі натискання на курок шприца золотник клапана, рухаючись вгору, пропускає стиснуте повітря в циліндр під поршень. Поршень, перемішуючись, видавлює мастику зі шприца. У разі відпускання курка золотник клапана перекриває подачу повітря в циліндр і водночас забезпечує викидання надлишкового тиску в циліндрі. До комплекту шприца входять три змінних циліндри. Шприц наповнюють мастикою безпосередньо на робочому місці, використовуючи для цього поліетиленову лійку. Канавки на поверхні поршня заздалегідь заповнюють тавотом, технічним вазеліном або іншим густим мастилом, а поршень кілька разів руками проганяють у циліндрі. Утворений на стінках циліндра тонкий шар мастила перешкоджає прилипанню мастики. Після закінчення робіт наконечник знімають і занурюють в ацетон, етилацетат чи розріджувач Р-5. Залишки набубнявілої мастики, що вже завулканізувалася, перед початком наступної робочої зміни знімають із поверхні наконечника (насадки), стінок циліндра й поршня.

Технічна характеристика пневматичного шприца

Місткість, л	1,25; 1,75; 2,25
Маса (без мастики), кг	1,86; 1,23; 2,0
Хід поршня (максимальний), мм	250; 360; 450
Діаметр поршня, мм	80
Робочий тиск, МПа	до 0,5

Засоби механізації робіт із герметизації стиків поліізобутиленовими мастиками

Поліізобутиленові мастики УМС-50, УМ-20, УМ-40 і УМ-60 являють собою в'язку гідрофобну масу з поліізобутилену, мінерального масла, молотого вапняку чи антрациту. Найширше застосовується мастика УМС-50, що виготовляється централізовано на заводах промисловості будматеріалів і транспортується запакованою в дерев'яні ящики, внутрішня поверхня яких обробляється слабкоклейкою сумішшю для запобігання прилипанню мастики.

Приготування мастики для вкладання в стики полягає в заправлянні нею ампул на спеціальній шнековій установці й підігріванні до 70...90 °С у спеціальній термошафі, в термостаті або електрошафі.

Змінні ампули заповнюють на заводі-виготовнику мастики або безпосередньо на будівельному майданчику.

Укладати мастику в стики рекомендується за допомогою спеціальних шприців у комплекті з компресором СО-7А.

Електрогерметизатор «Шмель» складається з однозахідного шнека, який приводиться в дію електродрилем В-16А. Шнек обертається в трубі з пазами для спрямування ходу мастики. Труба має виріз для завантажувального пристрою, який складається з двох щік, барабана й похилої косинки. На кінці труби є сопло, яке формує мастику, що виходить.

Пристрій призначається для герметизації стиків і з'єднань збірних великопанельних житлових і промислових будівель мастиками, що не тверднуть.

Технічна характеристика електрогерметизатора «Шмель»

Привод	дриль В-16А
Установлена потужність, Вт	650
Частота обертання шпинделя, хв ⁻¹	400
Габаритні розміри, мм	127x145x565
Маса, кг	2,4

Шнекова установка (рис. 6.5) призначається для заповнення ампул поліізобутиленою мастикою являє собою закріплений на сталевій рамі шнек-прес. На одному кінці рами розміщено вузол для закріплення в ньому змінного патрона-шприца, на іншому поставлено електродвигун із редуктором для обертання шнека.

Мастика для набивання в патрон завантажується в лійку шнек-преса. В нижній частині лійки мастика, проходячи циліндром преса, захоплюється шнеком і, нагріваючись, видавлюється в патрон.

Циліндрична частина шнек-преса обігривається двома секціями електронагрівачів потужністю 1,5 кВт від мережі трифазного струму з напругою 220/380 В.

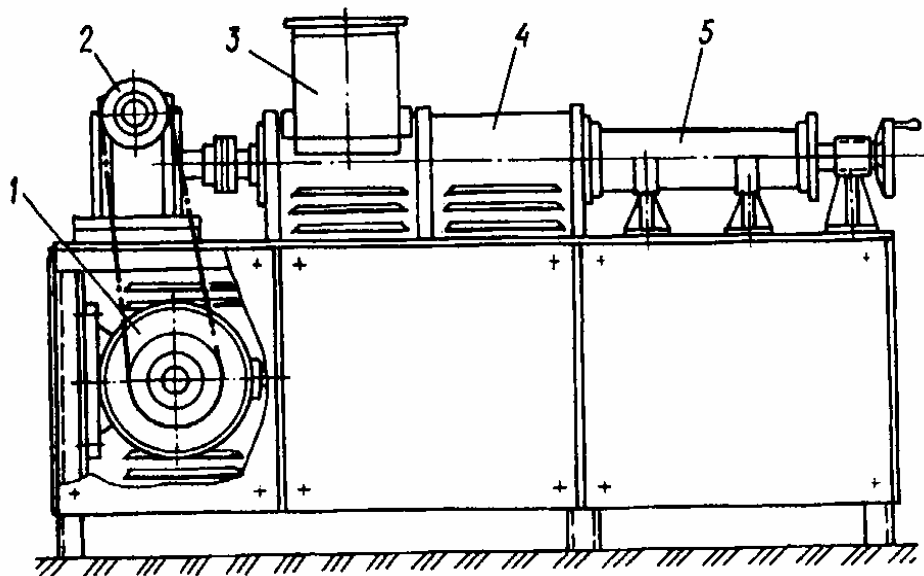


Рис. 6.5. - Шнекова установка для заправляння змінних ампул поліізобутиленою мастикою:

1 - електродвигун; 2 - редуктор; 3 - бункер; 4 - шнек-прес;
5 - патрон-шприц

Технічна характеристика шнекової установки

Зовнішній діаметр шнека, мм	100
Довжина нарізної частини, мм	600
Частота обертання шнека, с^{-1}	1,7
Потужність електродвигуна	
АОЛ41-1, кВт	1,7

Тип редуктора	РУН-80А
Габаритні розміри, мм:	
довжина	1 880
ширина	460
висота	1 060
Маса, кг	260

Термошафа (рис. 6.6) являє собою тонкостінну місткість з кришкою в теплоізоляційній сорочці, обладнану електронагрівачем ТЗН-34, який за допомогою автоматичного реле підтримує заданий температурний режим усередині шафи залежно від температури зовнішнього повітря.

До початку роботи з герметизації стиків ампули (патрони) з мастикою завантажують у термошафу й умикають обігрів на 1...2 год. Запас ампул у термошафі поповнюють періодично в міру витрат.

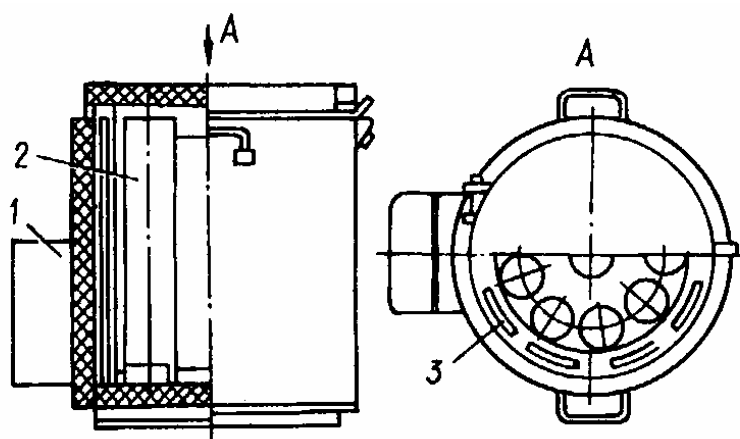


Рис. 6.6. - Термошафа:
1 - електрощиток умикання; 2 - гільза з мастикою;
3 - теплоелектронагрівач ТЗН-34

Технічна характеристика термошафи

Кількість завантажуваних патронів, шт.	10
Розміри патрона, мм	500x100
Температура повітря в термошафі, °С	150...260
Сумарна потужність електродвигунів, кВт	4
Маса, кг	52

Термошафа (рис. 6.7) являє собою короб, зварений з листової сталі, з теплоізоляційною сорочкою, обладнаною електронагрівачами, які живляться від мережі трифазного струму із напругою 220/380 В. Нагрівачі згруповано в три секції, які можуть умикатися одночасно чи окремо в міру необхідності. Задана температура всередині шафи підтримується автоматично.

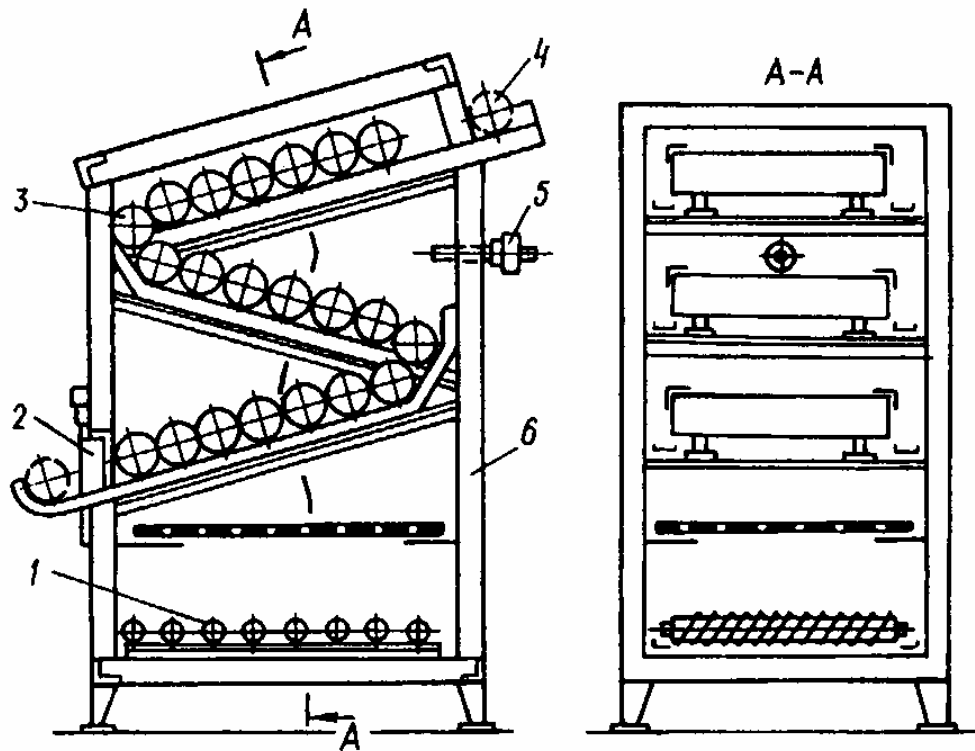


Рис. 6.7. Термошафа:

1 - електронагрівачі; 2 - нагрівальний патрон; 3 - патрони з мастикою; 4 - патрон, що завантажується в термошафу; 5 - терморегулятор; 6 - корпус

Технічна характеристика термошафи

Кількість уміщуваних патронів, шт.	21
Розміри патрона, мм	500x100
Температура повітря в термошафі, °C	125±5
Сумарна потужність електродвигунів, кВт	8
Маса, кг	256

Шприц для мастики являє собою легку конструкцію, в яку вставляється змінна ампула (патрон), заповнена мастикою. Конструкція шприца передбачає видавлювання мастики й автоматичне викидання тиску з-під поршня патрона без розбирання шприца.

Шприц складається з термокамери, яка в торці має кришку із закріпленою на ній еластичною діафрагмою. На торцевій кришці встановлена рукоятка із поворотною ручкою та ввідним каналом. На рукоятці змонтовано триходовий клапан, що з'єднує пневмокамеру з ввідним каналом або з атмосферою за допомогою каналу у виштовхувачі. До центра діафрагми за допомогою чаші й болтів з отворами приєднано задню рухому кришку з ущільнювальним гумовим кільцем. Закріплення підтискної кришки на еластичній діафрагмі дає їй змогу вільно переміщуватися і самовиставлятися, щільно затискуючи торець гільзи. До торцевої кришки за допомогою стяжних болтів приєднано передню кришку з ущільнювальною гумовою прокладкою і різьбою. За допомогою накидної гайки до передньої кришки прикріплюються змінні наконечники. Гільза з мастикою та поршнем центрується і утримується в шприці в горизонтальному положенні за допомогою передньої і задньої пружин. На нижньому стяжному болті закріплено ручку. Конструкція шприца передбачає вільний вихід гільзи вгору між двома стяжними болтами в разі скидання тиску повітря з пневмокамери.

Технічна характеристика шприца

Тиск повітря, МПа	0,3...0,7
Маса шприца, кг	9,7
Місткість ампули, л	3,3
Зовнішній діаметр », мм	100±2
Довжина », мм	500±2

Шприц для нагнітання мастики в стики має змінний патрон, наповнений мастикою. Патрон виготовлений з тонкостінних металевих труб (товщина стінки – 2...2,5 мм). З одного кінця всередину патрона вкладається плаваючий поршень. За допомогою тяжів на патроні кріпляться робоча насадка й кришка з краном. Якщо кран відкритий, стиснуте повітря подається в патрон. Коли кран закритий, повітря з патрона виходить, тиск знижується й вихід мастики припиняється.

Технічна характеристика шприца

Максимальний тиск повітря, МПа	0,4
Місткість змінного патрона, л	3
Внутрішній діаметр патрона, мм	92
Маса (без мастики й шланга), кг	2

Герметизатор електричний ІЕ-6602 призначається для нагнітання мастик, що не тверднуть, типу «Бутепрол», МПС або УМС-50 у стики (вертикальні й горизонтальні) різних конструкцій для ущільнення їх під час будівельно-монтажних робіт.

Герметизатор складається з таких основних вузлів: електродвигуна; редуктора, шнека, подавального барабана, рукоятки з вимикачем і пристроєм для глушіння радіоперешкод.

Крутний момент від вала ротора електродвигуна через двоступінчастий редуктор передається на шпindel і далі – шнековому пристрою, який закріплений на шпинделі за допомогою різьби. Шнековий пристрій подає мастику крізь сопло в стики будівельно-монтажних конструкцій.

Технічна характеристика ІЕ-6602

Продуктивність (для мастик «Бутепрол», МПС або УМС-50), л/хв	1,8
Частота обертання шпинделя, с ⁻¹	10,8
Тип електродвигуна	КН-0-750/220-15У2
Потужність », кВт	1
Напруга живлення, В	220
Режим роботи	тривалий
Габаритні розміри, мм	455x140x240
Маса (без кабелю), кг	1,24

Електрогерметизатор для заповнення стиків великопанельних будинків виготовлений на базі електросвердла.

Для електросвердла зроблено насадку з черв'ячним споживачем, лійкою та щілиним наконечником. Для виконання робіт лійка заповнюється

герметиком. У холодний період його бажано підігріти до температури 40...50°C. Робітник, націливши наконечник у стик, умикає герметизатор в електричну мережу. Герметик крізь нижній отвір лійки надходить на шпатель і під тиском вноситься в стик, утворюючи гладенький щільний шов. Пристрій обслуговує один робітник.

Маса герметизатора – 7,5 кг, продуктивність – 100 пог. м/зм.

Герметизатор ГС-1 призначається для нагнітання мастик типу «Бутепрол», які не тверднуть, у стики будівельних конструкцій і використовується під час виконання будівельно-монтажних робіт на об'єктах. Герметизатор створено на базі електросвердлильної машини, до якої за допомогою насадки кріпиться пристрій для герметизації, що складається з корпусу, завантажувального лотка, змінного формувального наконечника й шнека, закріпленого на шпинделі електропривода, а також електрошафи для рівномірного прогрівання мастики.

Технічна характеристика ГС-1

Продуктивність герметизатора, пог. м/год, за ширини стику 20 мм	70
Тип привода	електросвердлильна машина ИЗ-1017А
Габаритні розміри герметизатора, мм:	
довжина	425
ширина	160
висота	290
Маса », кг	5,5
Потужність електродвигунів електрошафи, кВт	1
Напруга, В	220
Габаритні розміри електрошафи, мм:	
довжина	530
ширина	250

висота

295

Маса », кг

41,5

Обладнання для очищення стиків панельних і блокових споруд від герметиків і старої фарби призначається для використання під час ремонту споруд.

Обладнання складається з базової ручної електричної свердлильної машини ІЕ-1032 та комплекту змінних насадок: насадки-молота, насадки з двома фрезами й насадки-шарошки. До кожної з них додається набір змінних робочих інструментів.

Технічна характеристика обладнання

Ширина старого шару герметика (фарби),

що знімається за один прохід інструмента, мм

20...40

Товщина зрізуваного шару герметика (фарби)

за один прохід інструмента, мм

4...7

Габаритні розміри, мм:

насадки-молота

410x210x160

насадки з двома фрезами

360x250x160

насадки-шарошки

360x250x160

Загальна маса, кг:

насадки-молота

4,5

насадки з двома фрезами

4,3

насадки-шарошки

3,9

ТЕМА 7. МЕХАНІЗМИ І ПРИСТРОЇ ДЛЯ САНІТАРНО-ТЕХНІЧНИХ РОБІТ

Механізм ВМС-12 (рис. 7.1) призначається для прирізання і гнуття сталевих труб з умовним проходом від 15 до 20 мм і нарізання на них газової різьби в будівельних умовах. У разі встановлення карданного вала цей механізм можна використовувати як привод до інших механізмів – фланце-згинального або фланцеагинального.

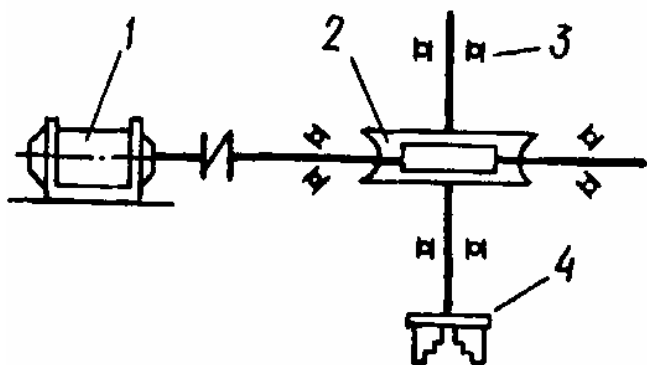


Рис. 7.1. - Кінематична схема механізму ВМС-12 для прирізання й гнуття сталевих труб:
1 - електродвигун; 2 - черв'ячний редуктор; 3 - люнет;
4 - трикулачковий патрон

Механізм становить черв'ячний редуктор з електричним двигуном. На одному кінці вихідного порожнистого вала редуктора закріплено трикулачковий патрон, а на іншому – люнет. Оброблювана труба затискається в патроні й обертається, підтримувана люнетом.

Перерізають труби за допомогою роликового труборіза, що складається з двох колонок, на які посаджено нерухомий кронштейн з двома опорними роликами, й рухомого повзуна з різальним роликом. На нерухомому кронштейні закріплено хомут, який під час роботи надягають на ручку будівельного механізму.

Під час обертання гвинта труборіза різальний ролик підходить до обертової труби й перерізає її.

Нарізання на трубах різьби здійснюють за допомогою звичайних ручних клупів, які своїми ручками обпираються на рукоятки будівельного механізму.

Гнуття труб виконують за допомогою труборозгинача, що приводиться в дію через карданний вал.

Маса механізму гнуття – 146 кг, габаритні розміри – 1,14x0,79x1,02 м, двигун – А41-Ч потужністю 1,7 кВт із частотою обертання ротора 1420 хв⁻¹, частота обертання шпинделя – 0,5 с⁻¹. Маса роликового труборіза – 8 кг, габаритні розміри – 0,12x0,1x0,5 м. Загальна маса механізму з карданним валом – 163 кг.

Механізм для відрізування сталевих труб з умовним проходом від 15 до 70 мм складається із зварної станини, на якій розміщено електродвигун і циліндричний редуктор, підвішений на кронштейнах. На вихідному валу редуктора закріплено різальний диск, який подається на трубу вручну за допомогою штурвала. Під час різання диск обертає трубу, що перерізується. Дві бічні підставки підтримують і огорожують трубу, яка обертається.

Частота обертання різального диска діаметром 160 мм становить 184 хв⁻¹. Диск приводиться в дію від електродвигуна А-41-6 потужністю 1 кВт. Габаритні розміри механізму – 0,98x0,84x1,19 м (із підставками довжина збільшується до 7,8 м), маса – 35 кг.

Механізм ВМС-33 (рис. 7.2) призначений для рубання чавунних каналізаційних труб діаметром 50 і 100 мм.

На зварній станині механізму закріплено робочий вал із двома ексцентриками, які через шатуни зв'язані з верхніми ножами штампа. Нижні ножі штампа закріплено на столі станини. Робочий вал зв'язаний із маховиком за допомогою кулачкової муфти, яка вмикається натисканням на педаль через систему важелів (рис. 7.2). Штамп – двомісний, що дає змогу рубати труби без переналагодження.

Працюють з механізмом таким чином. Вмикають електродвигун, з'єднаний з маховиком за допомогою клинопасової передачі. Розмічену трубу вкладають між ножами й натискають ногою на педаль. За допомогою муфти маховик входить у зачеплення з робочим валом, який, обертаючись, опускає плиту штампа з верхніми ножами й перерубує трубу. Верхні ножі піднімаються в крайнє верхнє положення й зупиняються після автоматичного вимикання муфти. Механізм може перерубувати тільки одну трубу за частоти обертання

робочого вала 3,8 хв⁻¹. Хід повзуна – 300 мм, потужність двигуна – 1,7 кВт, габаритні розміри – 1,05х0,86х1,5 м, маса механізму – 570 кг.

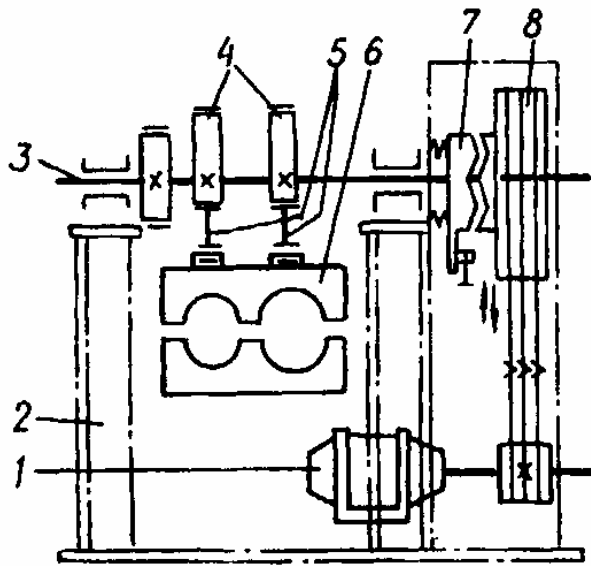


Рис. 7.2. - Схема механізму ВМС-33 для рубання чавунних каналізаційних труб:

- 1 - електродвигун; 2 - станина;
- 3 - робочий вал; 4 - ексцентрики;
- 5 - шатуни; 6 - верхні ножі;
- 7 - кулачкова муфта; 8 - маховик

Трубозгинальний механізм ГСТМ-21 (рис. 7.3) застосовують для гнуття труб із кутовим проходом від 25 до 80 мм у холодному стані без набивання піском.

Механізм складається з чавунної станини, в якій розміщено черв'ячну пару й головний ведучий вал.

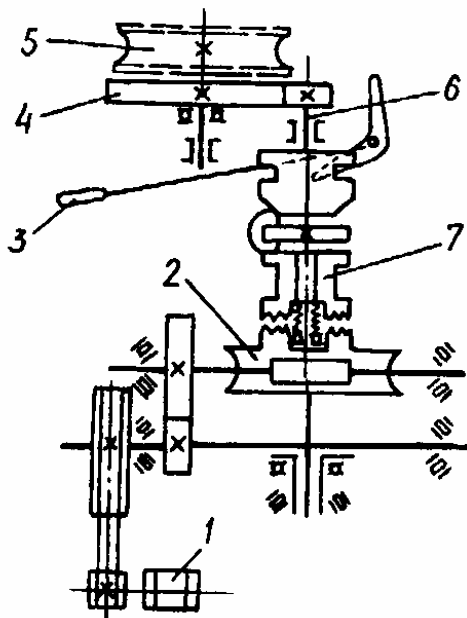


Рис. 7.3. - Схема трубозгинального механізму ГСТМ-21:

- 1 - електродвигун; 2 - черв'ячне колесо;
- 3 - рукоятка; 4 - зубчаста пара;
- 5 - ролик; 6 - вал;
- 7 - кулачкова муфта

Привод здійснюється від електродвигуна, закріпленого на шарнірній плиті станини. Черв'ячне колесо вільно насаджено на валу, що обертається, за

допомогою кулачкової муфти, яка в момент перемикання рукоятки з'єднується з черв'ячним колесом. Від ведучого вала через зубчасту пару приводиться в обертання стіл механізму, на осі якого закріплено змінний ролик. Діаметр ролика відповідає діаметру труби, що згинається. До станини кріпиться траверса зі змінною оправкою (дорном). Трубу надягають на оправку й затискають на ролик за допомогою змінного башмака та ексцентрика. Змінна колодка, закріплена на траверсі, притискається до труби за допомогою гвинта.

Для гнуття труби вмикають електродвигун і повертають рукоятку вмикання муфти. Ролик, обертаючись, згинає трубу й стягує її з оправки. Передбачено автоматичне вимикання механізму в момент досягнення заданого кута гнуття.

Механізм забезпечений змінними роликами, оправками й колодками.

Технічна характеристика ГСТМ-21

Машинний час, с, у разі гнуття труб на:

90°	25
180°	60

Максимальна товщина стінок труб,

що згинаються, мм 5

Радіус згинання, мм:

максимальний	350
мінімальний	85

Потужність двигуна, кВт 4,5

Маса механізму, т 1,67

Трубозгинальний механізм ВМС-23 (рис. 7.4) призначається для гнуття труб з умовним проходом від 15 до 32 мм в холодному стані без набивання піском.

Механізм складається з чавунної станини, всередині якої розміщено черв'ячний редуктор, з'єднаний з електродвигуном, та робочого механізму з комплектом роликів. На вихідному валу редуктора є конічна шестірня, яка передає обертання другій конічній шестірні, жорстко насаджений на нижній

кінець вертикального вала. На верхньому кінці вертикального вала закріплено циліндричну шестірню, яка входить у зачеплення із зубчастим колесом робочого механізму. Всі шестірні закрито кожухами.

Зубчасте колесо вільно обертається на центральній осі, закріпленій у верхній частині станини. На цій самій осі жорстко закріплено ролики. В зубчастому колесі, в свою чергу, закріплено вісь, на якій вільно висять рухомі ролики. Верхні кінці центральної осі й осі рухомих роликів зв'язані для більшої жорсткості кронштейном. Отже під час обертання зубчастого колеса рухомі ролики рухаються навколо нерухомих (центральных).

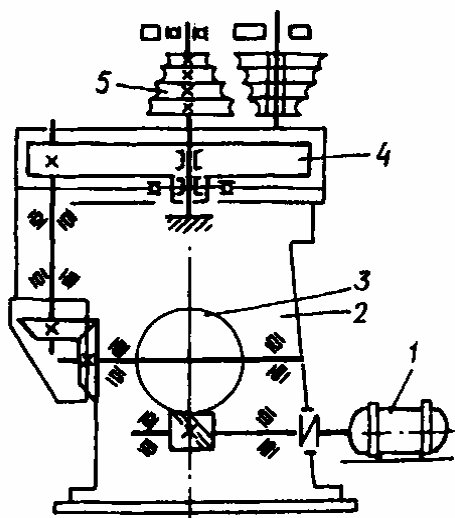


Рис. 7.4. - Схема трубозгинального механізму ВМС-23:

1 - електродвигун; 2 - станина;
3 - черв'ячний редуктор; 4 - робочий механізм; 5 - ролики

Труба заводиться у виїмку відповідного діаметра між роликами таким чином, щоб її кінець пройшов крізь хомут нерухомого ролика. Після вмикання електродвигуна рухомий ролик оббігає навколо нерухомого й згинає трубу.

Технічна характеристика ВМС-23

Умовний прохід, мм	15; 20; 25; 32
Радіус згинання труб з умовним проходом, мм:	
15	40
20	63
25	87
32	114
Швидкість згинання, %	25...68
Частота обертання робочого колеса, $^{-1}$	0,08

Тип електродвигуна	A-51-6
Потужність », кВт	2,8
Частота обертання ротора, с ⁻¹	15,8
Габаритні розміри, мм:	
довжина	650
ширина	975
висота	1 341
Маса, кг	1 341

Пристрій для торцювання муфт (рис. 7.5) з умовним проходом від 15 до 50 мм за допомогою різцевої оправки монтується на вертикально-свердлильному верстаті. Різцева оправка складається з конуса Морзе № 2 або № 3 (залежно від типу свердлильного верстата), в паз якого вставляється різець, закріплений за допомогою болта. Зовнішній діаметр кінця оправки відповідає внутрішньому діаметру різьби муфти з умовним проходом 15 мм. Для торцювання муфт інших діаметрів використовують перехідні втулки, зовнішній діаметр яких дорівнює внутрішньому діаметру муфти. Втулка утримується на оправці за допомогою шайби й болта.

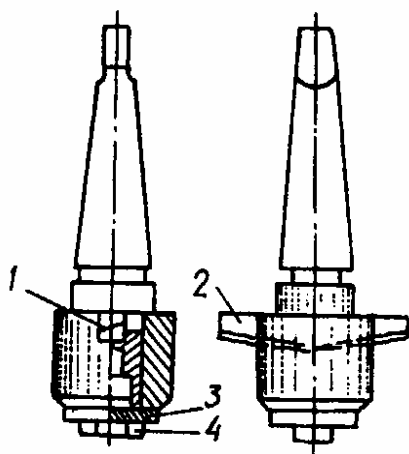


Рис. 7.5. - Пристрій для торцювання муфт:

1 - конус; 2 - різець; 3 - шайба;
4 - болт

Прес ВМС-45А призначається для гідравлічного випробовування трубопроводів і місткостей, які працюють під тиском, а також систем опалення, водопроводу й гарячого водопостачання.

До основних вузлів преса належать: електродвигун; редуктор; насос; блок керування; бак, на якому змонтовано всі механізми. Електродвигун з'єднаний із редуктором за допомогою еластичної муфти.

Вода з бака подається насосом у блок керування і гнучким шлангом надходить у випробувану систему.

Технічна характеристика ВМС-45А

Максимальний робочий тиск, МПа	2,5
Подача води, л/хв	5,4
Хід поршня, мм	51
Кількість ходів поршня за 1 хв	70
Діаметр поршня, мм	40
Місткість бака, л	200
Тип електродвигуна	А-32-4
Потужність », кВт	1
Частота обертання, с ⁻¹	23,5
Габаритні розміри, мм:	
довжина	800
ширина	526
висота	900
Маса, кг	118

Пристрій для гідравлічного випробування каналізаційних стояків складається зі сталеві плити, що має форму кришки ревізії, водогазопровідних труб і пробкового крана. До плити прикріплено пластину з гумовою діафрагмою, яка закриває прохід у ревізію.

Під час випробування в двох суміжних за висотою ревізіях знімають кришки й замість них установлюють пристрій, після чого в пристрої, встановленому у верхній ревізії, вивертають пробку і в каналізаційний стояк крізь трійник наливають воду по вінця. У разі зниження рівня води в трійнику частину стояка, заповнену водою, ретельно оглядають. Після випробування ділянки між ревізіями верхній пристрій знімають, на його місце знову

встановлюють кришку, а другий пристрій залишають на місці. Знятий верхній пристрій переносять нижче за другий, після чого воду з ділянки, що пройшла випробування, крізь пробковий кран перепускають у нижню ділянку. В разі потреби в нижню ділянку доливають воду. Для труб діаметром 50 мм застосовують пристрій, габаритні розміри якого 0,25x0,13x0,16 м і маса – 2 кг; для труб діаметром 100 мм – відповідно 0,35x0,19x0,25 м і 3 кг.

Механізм ВМС-111М призначається для групування радіаторів з відстанями між осями ніпелів 500 мм.

Механізм має зварну станину з двома напрямними і швелери для пересування візка. На станині розміщено двоваловий електродвигун і два черв'ячних редуктори, у вихідних валах яких закріплені викрутки. Вхідні вали редукторів приводяться в обертання від електродвигуна за допомогою клинопасової передачі через фрикційні муфти. Останні мають храпові механізми, завдяки чому фрикціони працюють тільки в разі закручування радіаторних ніпелів до упору. При викручуванні ніпелів фрикціони не працюють. Отже немає потреби часто регулювати фрикціони.

Згруповані радіатори закріплюють на візку верстата, залежно від виконуваної операції (складання чи розбирання радіатора) електродвигун умикається на прямий чи зворотний хід. За допомогою штурвала візок разом з радіатором подається на викрутки й виконується складання чи розбирання радіатора.

Гідравлічне випробування згрупованих радіаторів здійснюють на стенді.

Технічна характеристика ВМС-111М

Максимальна кількість групованих секцій	22
Частота обертання викрутки, с ¹	0,53
Тип електродвигуна	A42-4
Потужність », кВт	2,3
Частота обертання ротора, с ⁻¹	23,5
Габаритні розміри, мм:	
довжина	3 600

ширина	1 126
висота	1 166
Маса, кг	510

Механізм ВМС-83 призначається для вальцювання ланок круглих повітропроводів із листової сталі завтовшки до 2 мм.

Ланки повітропроводів з листової сталі завтовшки до 1 мм можна вальцювати з картин з поздовжнім і поперечним швами. Водночас на одному кінці повітропроводу виконуються валик жорсткості й гофр, потрібні для з'єднання ланок.

Механізм складається зі зварної станини, на якій закріплено робочий механізм з п'ятьма валами. Вхідний вал редуктора робочого механізму приводиться в обертання від електродвигуна, поставленого на станині. Робочі вали обертаються від ведучої шестірні редуктора.

До листа чи картини вали притискуються за допомогою тарілчастих пружин. Зазор між валами під час обрізання листів різної товщини регулювати не треба.

Валик жорсткості й гофр утворюються при послідовному проходженні листа чи картини між двома парами валів, а згинання (вальцювання) листа відбувається за допомогою п'ятого вала. Останній можна встановлювати з перекосом для виготовлення повітропроводу (утворення валика жорсткості й гофра), а також конічних повітропроводів.

Технічна характеристика ВМС-83

Мінімальний діаметр вальцювальних
обичайок, мм,
при товщині листа до:

1 мм	130
2 мм	190

Максимальна ширина вальцювальних
обичайок, мм 1 500

Швидкість руху вальцювального

листа, м/с	0,12
Тип електродвигуна	A51-6
Потужність », кВт	2,8
Частота обертання, с ¹	15,5
Габаритні розміри, мм:	
довжина	2 592
ширина	1 418
висота	1 222
Маса, кг	1 635

Переносний труборіз ГРВ-2М (рис. 7.6) призначається для газового роздільного різання сталевих труб у площині, перпендикулярній до їхніх осей. За допомогою труборіза можна виконувати як прямі, так і зі скосом різи для зварювання однієї кромки (одинарним різаком) або водночас обох кромek (двосопловим різаком).

У вилитому з алюмінію корпусі встановлено вісь зі здвоєною зірочкою, на якій закріплено черв'ячне колесо, з'єднане з черв'яком. У вертикальних розточках корпусу розташовано штанги з пальцями й пружини, натяг яких регулюється за допомогою гайок. Пальці взаємодіють з ексцентриками, насадженими на вісь. До штанг приварено шасі з осями та колесами, якими труборіз обпирається на трубу. Повертанням ексцентрика за допомогою ручки здійснюється натягання ланцюга.

Вал черв'яка встановлено в ексцентриковій обоймі, повернувши яку, виводять із зачеплення черв'ячну пару під час установалення труборіза на трубі. Обкочування труборіза навколо труби здійснюється повертанням вала черв'яка. Для запобігання можливому переміщенню труборіза вздовж труби передбачено кільцеві напрямні, які закріплюють на трубі. Напрямні складаються з двох півкілець і вставки, з'єднаних болтами.

Технічна характеристика ГРВ-2М

Діаметр труб, що розрізуються, мм	133... 1020
Товщина стінок труб, мм	до 50

Скіс кромки, °	0...35
Привод	ручний черв'ячний
Різальний інструмент	укорочений різак «Пламя» (одинарний або двосопловий)
Переміщення труборіза за один оберт рукоятки, мм	6,35
Маса, кг	9,4

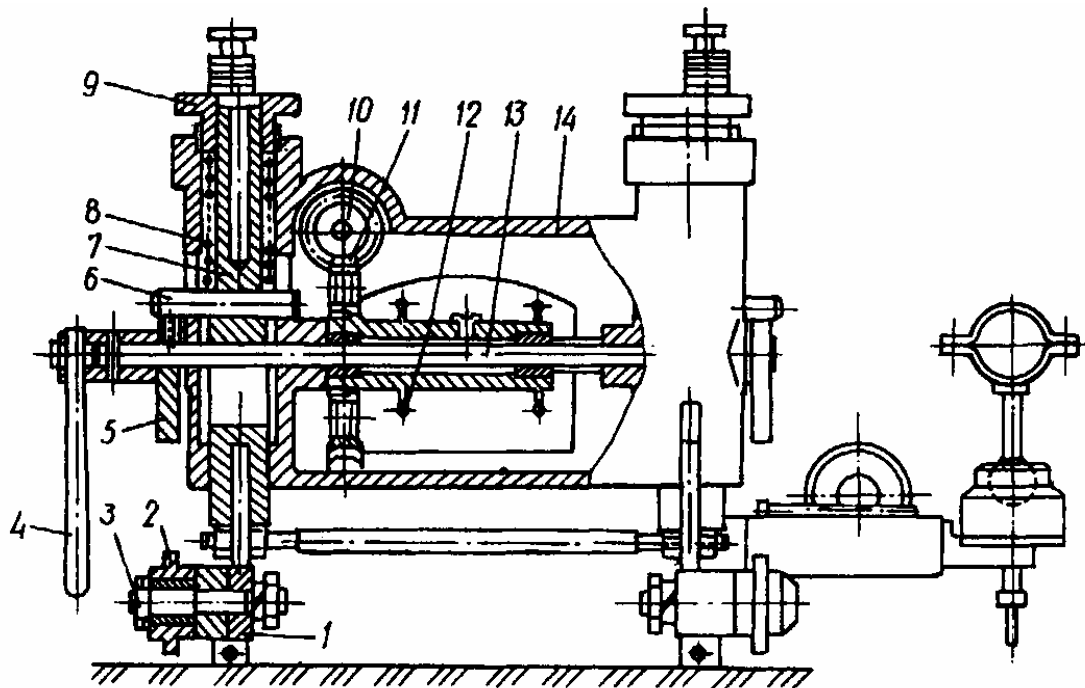


Рис. 7.6. - Переносний труборіз ГРВ-2М:

- 1 - шасі; 2 - колеса; 3 - осі; 4 - ручка; 5 - ексцентрики; 6 - пальці; 7 - штанги;
8 - пружини; 9 - регулювальні гайки; 10 - черв'як; 11 - черв'ячне колесо;
12 - подвоєна зірочка; 13 - вісь; 14 - корпус

Пристрій ПРТ-1 (рис. 7.7) для газового відрізування кінців сталевих труб з одночасним зняттям фаски на товщину стінки складається із захисного пристрою, механізму обертання різака навколо труби, кулісного механізму поздовжнього ходу різака, стояка з держакм різака, рукоятки, цент-ратора й газового різака «Пламя».

Для одержання фасонного зрізу різак здійснює складний рух: поворот навколо осі в разі використання механізму обертання і зворотно-поступальний рух – завдяки кулісному механізму.

Різак приводиться в рух за рахунок обертання черв'ячного вала за допомогою рукоятки через черв'ячне колесо. Водночас по заданому радіусу рухається палець кулісного механізму, який переміщує по напрямних кулісу і зв'язаний з нею стояк держака різака.

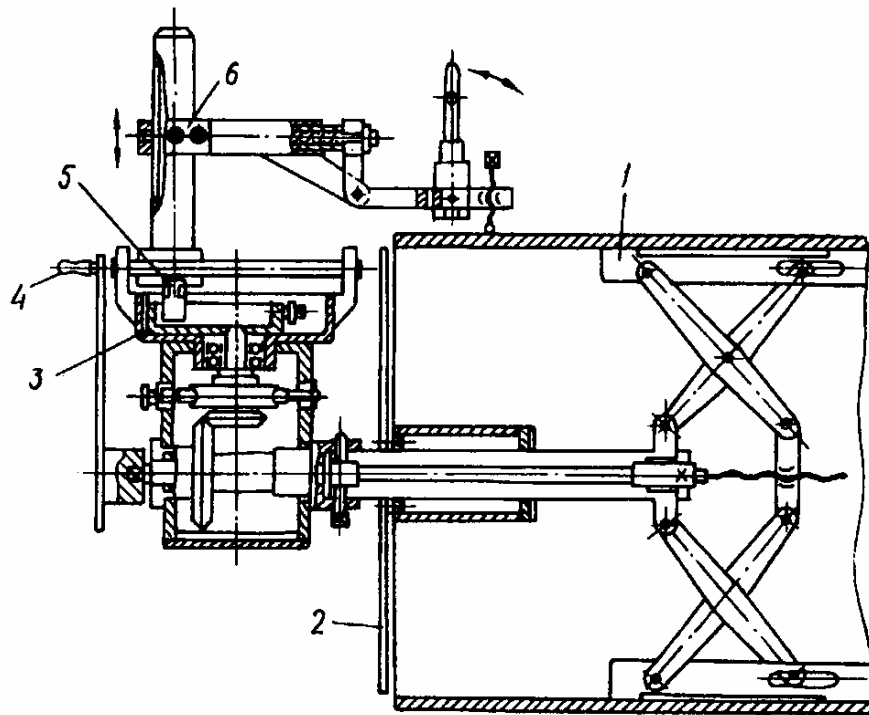


Рис. 7.7. - Пристрій ПРТ-1 для газового різання кінців сталевих труб:
1 - центратор; 2 - захисний пристрій; 3 - механізм обертання різака;
4 - рукоятка; 5 - кулісний механізм; 6 - стояк із держакон різака

Технічна характеристика ПРТ-1

Діапазон діаметрів оброблюваних труб

(кутовий прохід), мм

150...400

Діапазон регулювання радіуса кривошипа

куліси, мм

0...50

Поздовжній хід різака (вздовж осі труби), мм

0...100

Відстань від пальника різака до труби, мм

0...15

Габаритні розміри, мм:

довжина

725

ширина

535

висота

440

Маса, кг

14

Стационарна установка СУ-1М (рис. 7.8) призначена для газополуменевого вирізування отворів під штуцери в трубах. Складається з рами, гвинта, маховика підйому й кронштейна, на якому встановлено синусний механізм. Під час обертання маховика підйому переміщується кронштейн, а разом з ним і синусний механізм з різак.

Повзун кривошипно-шатунного механізму із закріпленими до нього двома напрямними здійснює зворотно-поступальний рух по шпонці центрального вала. На корпусі кривошипа й на напрямних є мірні лінійки, за допомогою яких виконується настроювання на потрібний розмір вирізуваного отвору.

Ацетиленокисневий різак закріплюється на каретці, яка пересувається по напрямних синусного механізму. Закріплення каретки в потрібному положенні здійснюється за допомогою запірного гвинта. Для вирізування отворів діаметром до 100 мм різак повертають на 11° від упора.

Технічна характеристика СУ-1М

Довжина оброблюваних труб, мм:

максимальна	529
мінімальна	159

Діаметр вирізуваних отворів, мм:

максимальний	400
мінімальний	50

Товщина стінок оброблюваних труб, мм

4...25

Витрата газу, м³/год:

кисню	2,5...3,0
ацетилену	0,6...0,7

Габаритні розміри, мм:

довжина	610
ширина	530
висота	1 700

Маса, кг	56
----------	----

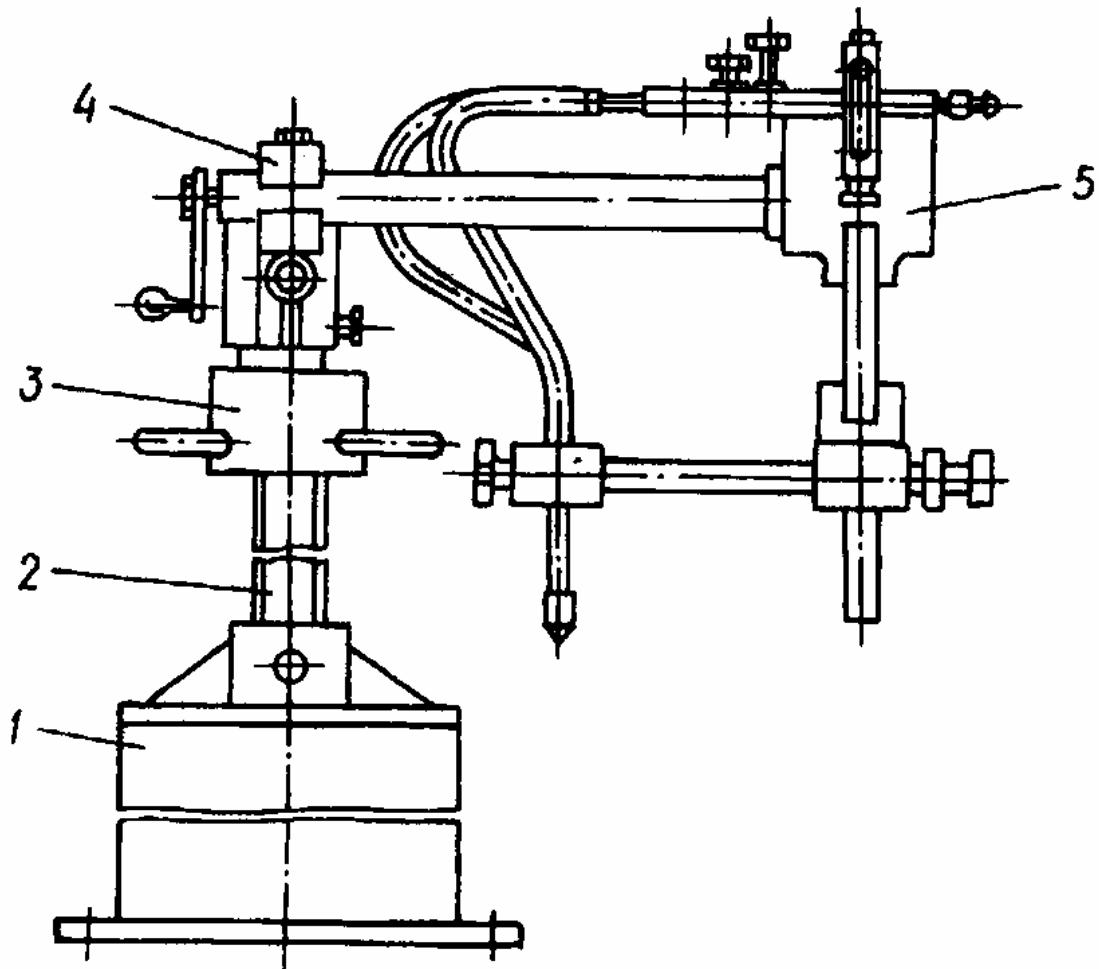


Рис. 7.8. - Стационарна установка СУ-1М для газополуменового вирізування отворів під штуцери в трубах:

1 – рама; 2 – гвинт; 3 – маховик підйому; 4 – кронштейн;
5 – синусний механізм

Верстат для гнуття труб у холодному стані без заповнення піском (рис. 7.9) складається з корпусу, силової частини, механізму настроювання і змінних пристроїв.

Корпус верстата являє собою зварний каркас, обшитий знімними сталевими листами. На корпусі кріпиться силова частина, що складається зі зварного стола, натискного гвинта, гайки й шестірні.

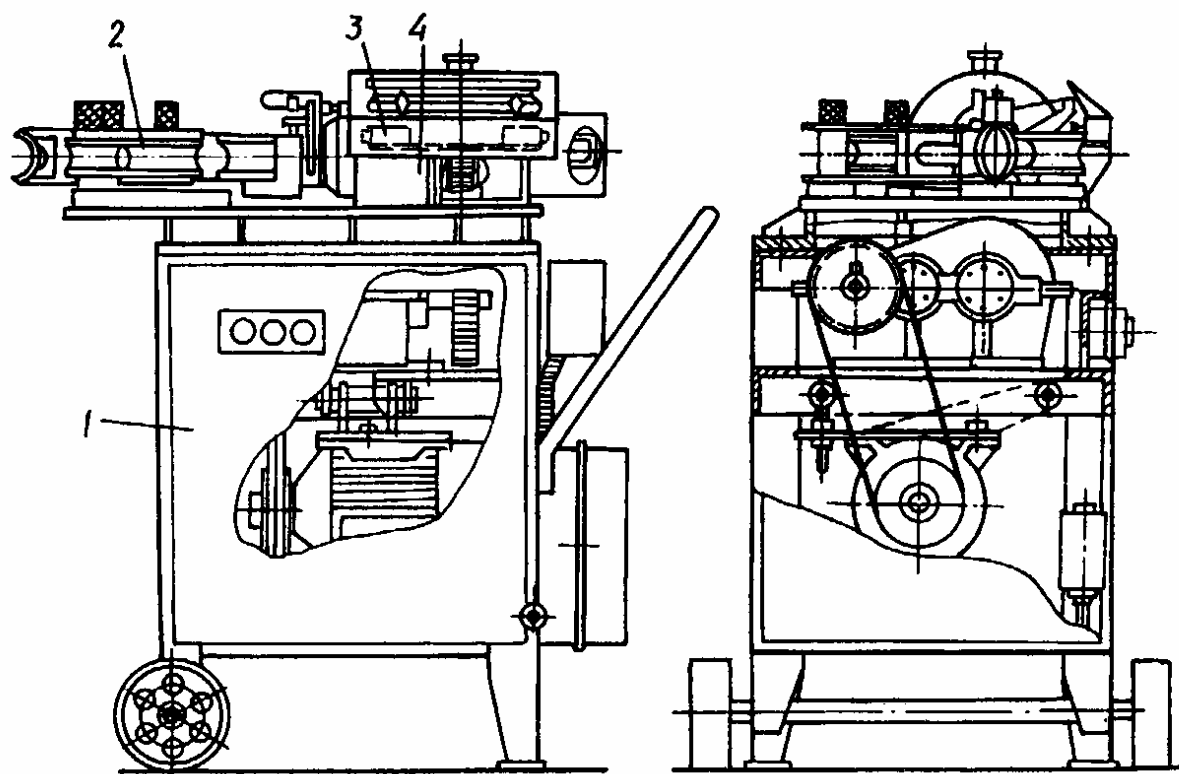


Рис. 7.9. - Верстат для гнуття труб у холодному стані:
1 - корпус; 2 - змінні пристрої; 3 - механізм настроювання; 4 - силова частина

Під час обертання гайки натискний гвинт поступально переміщується і створює потрібне для гнуття труби зусилля.

На столі є отвори, в яких установлюються змінні опорні ролики. На кінці натискного гвинта розташований змінний пуансон. Змінюючи положення опорних роликів і пуансонів, з труб можна гнути відводи й скоби.

Привод верстата, розміщений усередині корпусу, складається з редуктора, клинопасової передачі й електродвигуна. Механізм настроювання складається з кожуха, на якому закріплено лінійку, напрямну й важіль із натискним гвинтом. На напрямній є переставні покажчики, нижні кінці яких під час роботи верстата натискають на кінцеві вимикачі й тим самим відмірюють хід силового гвинта.

До змінних пристроїв верстата належить набір пуансонів і упорних роликів.

Технічна характеристика верстата

Діаметр труб, що згинаються, "	1/2...4
Установлена потужність електродвигуна, кВт	1,1
Габаритні розміри, мм:	
довжина	914
ширина	680
висота	1 020
Маса, кг	245

Універсальний верстат (рис. 7.10) призначається для обробки окремих деталей технологічних трубопроводів з поліетилену й вініпласту – різання (під будь-яким кутом), контактного зварювання встик і врозтруб, точіння внутрішніх і зовнішніх фасок, формування розтруба й відбортовування труб під вільні фланці.

Верстат складається із зварної станини, на якій змонтовано шпindel з дисковою пилкою, захищений шарнірним кожухом, шпindel з фрезою, напрямну з лівим і правим супортами, на яких є змінні поворотні затискачі, електричний нагрівач зі змінним дорном і гільзою, кронштейн із пневмоциліндром.

Дискова пилка призначається для різання труб на заготовки. Фреза використовується для обробки внутрішніх і зовнішніх фасок на кінцях труб. Пилка й фреза приводяться в обертання від електродвигуна через клинопасову передачу.

Електронагрівач слугує для нагрівання кромки труб перед контактним зварюванням устик. Для нагрівання внутрішньої або зовнішньої поверхні кінців труб перед зварюванням урозтруб на нагрівач з одного боку встановлюють дорн, а з іншого – гільзу.

За допомогою пневмоциліндра здійснюється формування розтруба й буртика на кінцях труб.

Лівий і правий супорти призначаються для кріплення оброблюваних труб і пересування їх уздовж напрямної.

До комплекту універсального верстата входить нагрівальний бак для нагрівання труб у гліцерині перед обробкою, калібруванням і формуванням розтруба. Керування електродвигуном для привода дискової пилки й фрези здійснюється пакетним вимикачем.

Стиснуте повітря в пневмоциліндр надходить з повітропроводу або від компресора через вентиль і чотириходовий кран, який призначається для зміни напрямку руху поршня циліндра.

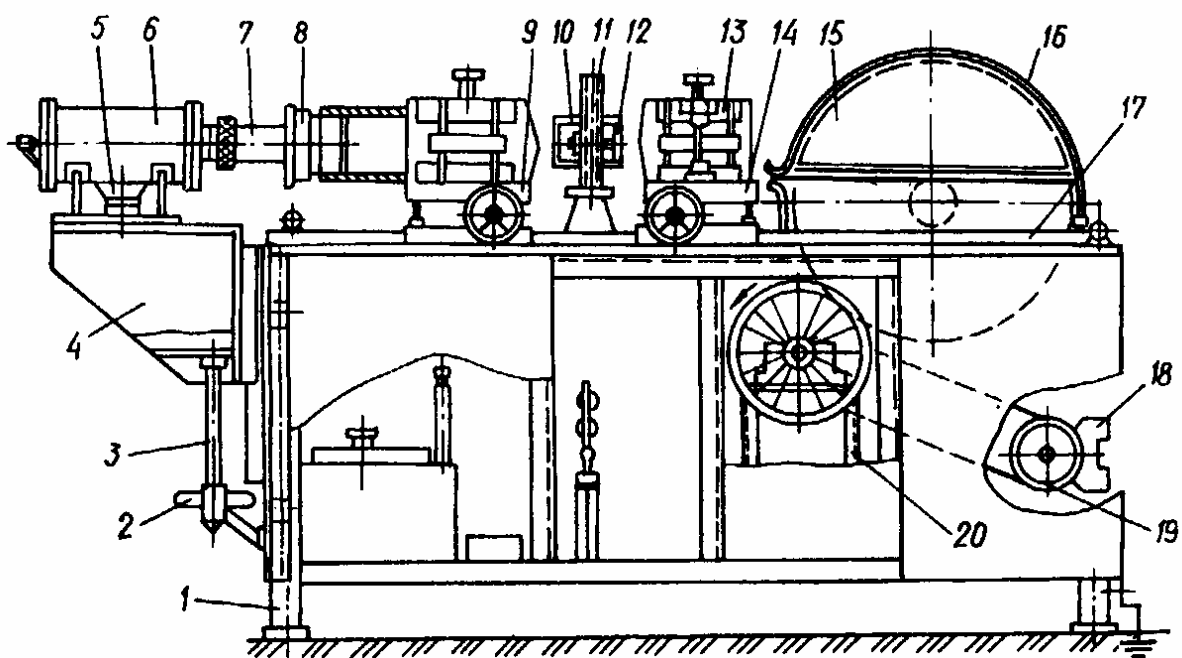


Рис. 7.10. - Універсальний верстат для обробки й зварювання пластмасових труб:

- 1 - станина; 2 - гайка; 3 - гвинт; 4 - кронштейн; 5 - чотириходовий кран; 6 - пневмоциліндр; 7 - шток; 8 - формувальний дорн; 9, 14 - супорти; 10 - гільза; 11 - електричний нагрівач; 12 - змінний дорн; 13 - поворотні затискачі; 15 - дискова пилка; 16 - шарнірний кожух; 17 - напрямна; 18 - електродвигун; 19 - клиновий пас фрези; 20 - фреза

Технічна характеристика універсального верстата

Діаметр оброблюваних труб, мм	50... 150
Діаметр дискової пилки, мм	600
Частота обертання, с ⁻¹	44

Потужність електродвигуна, кВт	1,1
Напруга живлення, В	380
Робочий об'єм електронагрівального бака, л	2
Потужність спіралі, кВт	0,8
Напруга, В	60
Матеріал спіралі	ніхромовий дріт
Хід поршня пневмоциліндра, мм	200
Робочий тиск повітря, МПа	0,5
Габаритні розміри, мм:	
довжина	757
ширина	85
висота	28
Маса, кг	870.

ТЕМА 8. УНІВЕРСАЛЬНИЙ МЕХАНІЗОВАНИЙ ІНСТРУМЕНТ

У будівельному виробництві понад 50 % загального обсягу робіт не механізовані. Навіть у таких високомеханізованих технологічних процесах, як земляні роботи (понад 95 % робіт механізовано) вартість немеханізованих робіт (5 %) становить понад 75 % їх загальної вартості. Отже створення засобів механізації, особливо універсальних і спеціальних є актуальною проблемою.

Ручні машини класифікують за призначенням, видом привода, характером руху робочого органу, регулюванням швидкості, виконуваною роботою тощо. Кожна модель має свій індекс. Літерами позначають тип привода машини: ИЗ – електричний; ИП – пневматичний; ИГ – гідравлічний та гідропневматичний; ИМ – моторизований з двигуном внутрішнього згоряння. Літерами ИМ позначають (незалежно від привода) інструментальні головки та насадки. Цифрова частина індексу відповідає класифікатору (табл. 20.1), згідно з яким усі ручні машини поділяються на групи (перша цифра індексу) й підгрупи (друга цифра).

Свердлильні машини випускають з діаметром свердел 6... 32 мм для роботи по металу, бетону, каменю, пластмасі, деревині та іншим матеріалам. До цього класу машин належать: свердлильні з двигуном типу КНД (однофазні колекторні нормальної частоти) або АП (трифазні з короткозамкненим ротором підвищеної частоти) одношвидкісні, двошвидкісні й з електронним регулюванням частоти обертання шпинделя. За привод машини править поршневий, турбінний або ротаційний двигун (тиск повітря в компресорі – 0,6...0,7 МПа). Такі машини використовують для обробки металу, каменю, трамбування ґрунту, під час монтажних робіт за температури не нижче – 2°C.

Таблиця 8.1. - Класифікація й цифрова індексація ручних машин

Підгрупа	Група								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Сверд- лильні, різбона- катуваль- ні	Шліфу- вальні, полі- ру- вальні	Різьбо- нарізні, розверт- ки	Ударні, удар- но- оберта- льні	Фре- зер- ні, ру- бан- ки	Спеці- альні, універ- сальні	Багато- шпин- дельні	Насад- ки, голівки	Допо- міжні
0	10 Прямі, кутові	20 Прямі	30 Шуру- поверти	40 Мо- лоти кле- пальні	50 Фре- зерні	60 3 ко- мплек- том наса- док	70 Сверд- лильні	80 Зенківки сверд- лильні прямі	90 Під- віски машин
1	11 Кутові	21 Кутові	31 Гайко- верти ударні прямі	41 Моло- тки руба- льні	51 Пил- ки дис- кові	61 3 гнуч- ким валом	71 Гайко- та гвинто- закручу- вальні	81 Сверд- лильні	91 Повіт- родув- ки
2	12 Сверд- лильні прямі й кутові багатош- видкісні	22 Торцеві	32 Гайко- верти ударні кутові	42 Моло- тки відбій- ні	52 Но- жів- ки, лоб- зики	62 Шпи- нделі уніве- рсаль- ні	72 Різьбона- різні	82 Шліф- увальні, поліру- вальні, зачисні	92 Стоя- ки, підс- тавки
3	13 Сверд- лильні реверсив- ні прямі й кутові	23 Стріч- кові	33 Шпиль- ко- й муфтове рти	43 Моло- тки бурові	53 Тер- пуги, над- філі, ша- бери	63 Тру- борізи	73 —	83 Різьбо- нарізні	93 При- води уні- верса- льні
4	14 Розверт- кові, зенкува- льні	24 Плоскі	34 Різьбо- нарізні прямі	44 Цвяхо- й скобо- збивні	54 Нож- иці	64 Бороз- ники	74 —	84 Гайко-й шурупо- верти	94 Перет- ворю- вачі
5	15 Сверд- лильні ударно- обертальні	25 —	35 Різьбо- нарізні кутові	45 Трам- бівки	55 Но- жиці ви- рубні	65 Край- орізи	75 —	85 Молоти	95 —

6	16	26	36	46	56	66	76	86	96
			Гайко- верти без- ударні кутові	Ломи, дроба- рки				Фуган- ки дис- кові фрезерні	
7	17 —	27 —	37 Гайко- верти безуда- рні кутові	47 Перфо- ратори	57 Ру- бан- ки	67 —	77 —	87 Терпуги, надфілі, шабери	97 —
8	18 Верстати свер- длильні переносні	28	38	48 Розва- льць- ову- вальні	58 Гу- мо- різи	68	78	88	98

Для свердління отворів у металевих, кам'яних, дерев'яних, бетонних і цегляних конструкціях застосовують свердлильні пневматичні машини.

Машини ударної і ударно-обертальної дії (перфоратори) призначаються для руйнування мерзлих і скельних ґрунтів, дорожнього покриття, кам'яних, бетонних і дерев'яних конструкцій (рис. 20.1, 20.2). Для ущільнювання ґрунтів та інших видів робіт використовуються електротрамбівки (рис. 20.3).

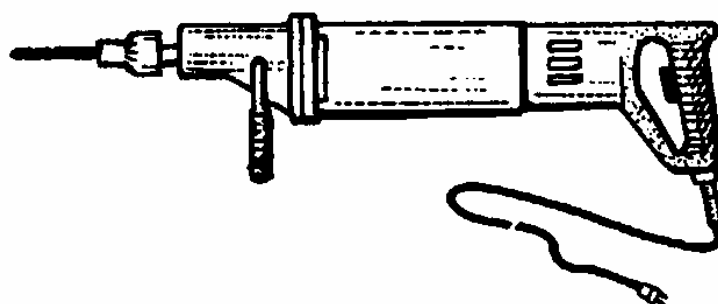


Рис. 8.1. - Ручний електричний перфоратор ИЗ-712

Ручний механізований землерийно-транспортувальний інструмент конструкції КІБІ призначений для утворення траншей під лінії різних комунікацій і для сільськогосподарських робіт у полі та в теплицях, має кілька модифікацій.

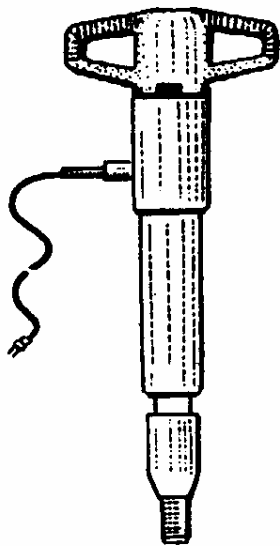


Рис. 8.2. - Пневматичний лом
ИП-4607

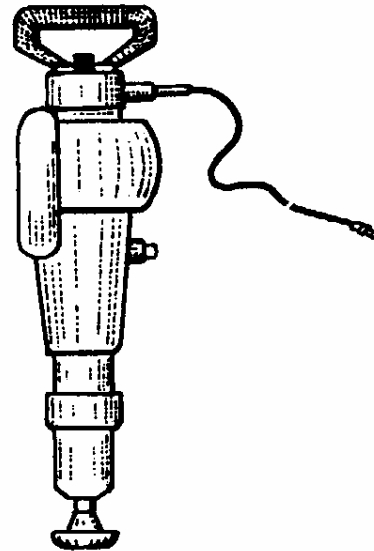


Рис. 8.3. - Електрична трамбівка
ИЕ-4505А

Модель ЗМТИ-1 (рис. 8.4, а) використовується на ґрунтах І—ІІ груп. Інструмент складається з рами, на якій установлений двигун (електричний або внутрішнього згоряння) потужністю 3,2 кВт, редуктор, металевий агрегат, ґрунторозроблювальні фрези.

Переміщується інструмент на двох колесах, які мають привод від двигуна. Рукоятка слугує для спрямовування інструмента.

За один прохід інструмента розробляється траншея розміром 0,4х0,4 м. Максимальна глибина траншеї – 1,5 м; дальність метання ґрунту – 5 м; продуктивність – 25...30 м³/год; маса – 67 кг; габаритні розміри – 0,4х1,1х1,3 м.

Обслуговує інструмент один робітник.

Модель ЗМТИ-3 (рис. 8.4, б) призначається для утворення за один прохід траншеї розміром 0,4х0,4 м у ґрунтах І і ІІ груп. При цьому максимальна глибина траншеї становить 2 м, дальність метання – 5 м. Потужність двигуна — 4 кВт; маса інструмента — 96 кг; габаритні розміри – 0,4х1,4х1,1 м. Продуктивність – до 80 м³/год.

Модель ЗМТИ-23 має аналогічну конструкцію. Робочий орган – кільцево-підрізний. Маса інструмента – 87 кг; потужність двигуна – 4 кВт. Продуктивність на ґрунтах І групи – 30 м³/год.

Ручний механізований землерийно-транспортувальний інструмент має найбільшу питому продуктивність порівняно з іншими землерийними машинами (18...20 м³/год на 1 кВт установленної потужності). Для порівняння: питома продуктивність найкращих землерийних машин СІЛА, Японії, ФРН становить 3,4...4,5 м³/год на 1 кВт установленної потужності.

Базова частина механізованого землерийного інструменту (рама з двигуном, редуктором, колесами й рукояткою) використовується як силове й тягове устаткування для різноманітного навісного й причіпного робочого обладнання (рис. 8.5).

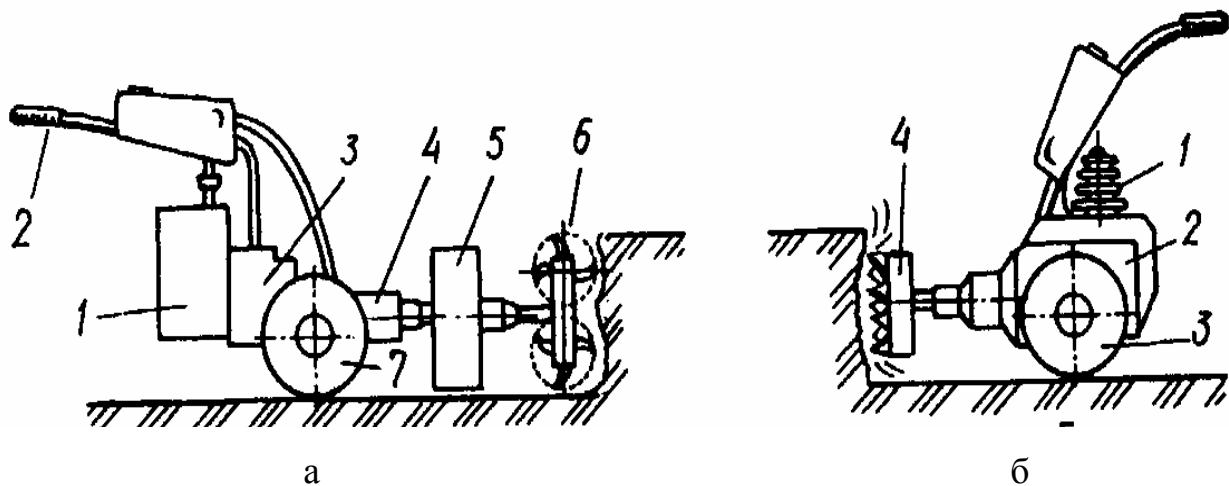


Рис. 8.4. - Ручний механізований землерийно-транспортувальний інструмент:
 а - модель ЗМТИ-1 (1 - двигун; 2 - рукоятка; 3 - рама; 4 - редуктор;
 5 - металник ґрунту; 6 - ґрунторозроблювальні фрези; 7 - колеса);
 б - модель ЗМТИ-3 (1 - двигун; 2 - редуктор; 3 - колеса; 4 - робочий орган)

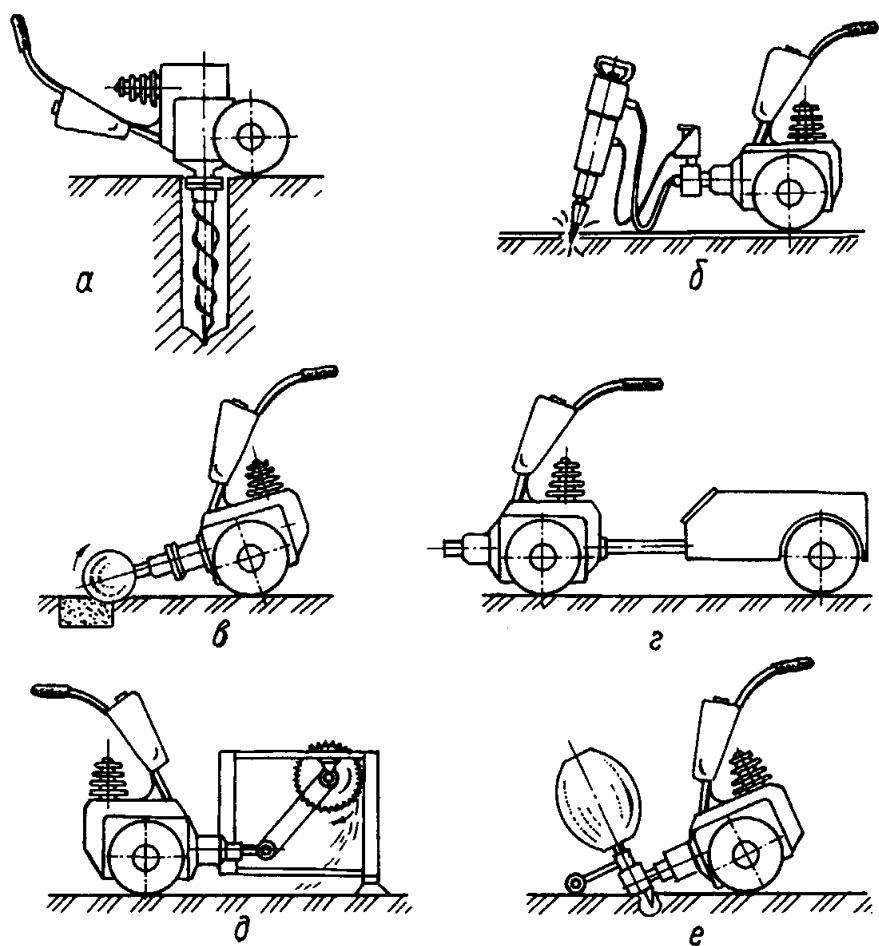


Рис. 8.5. - Навісне й причіпне робоче обладнання на базі механізованого землеройно-транспортного інструменту:
а – бур; б – пневмомолот; в – пила для розрізування бордюрних каменів;
г – мототачка; д – пила для розрізування деревини; е – розчиннозмішувач

ТЕМА 9. ЕКСПЛУАТАЦІЯ, ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТ БУДІВЕЛЬНИХ МАШИН

Висока ефективність використання будівельної техніки може бути досягнута за умови раціональної організації її технічного обслуговування та ремонту.

Технічне обслуговування (ТО) – це комплекс робіт з підтримання машин у робочому стані в процесі підготовки їх для використання за призначенням, а також під час транспортування. ТО передбачає обов'язковий, періодично виконуваний згідно з планом обсяг робіт, який визначається для даного типу машин з урахуванням умов їх експлуатації.

Основу раціональної організації технічного обслуговування й ремонту становить типізація технологічних і організаційних рішень, обґрунтування трудомісткості й періодичності виконання робіт. ТО і ремонт машин мають виконуватися відповідно до технічних вимог, які наведено в інструкції з експлуатації заводів-виготовників.

Якість технічного обслуговування і виконання ремонту машин залежить від попередньої організаційної та інженерно-технологічної підготовки виробництва: забезпечення спеціальним обладнанням, інструментами й оснасткою для механізації виконуваних робіт, ремонтною та експлуатаційною документацією; організації матеріально-технічного забезпечення потрібними експлуатаційними матеріалами, запасними частинами, нафтопродуктами; підготовки й підвищення кваліфікації механіків, машиністів, мотористів, слюсарів, електромеханіків, електрослюсарів; контролю якості виконання робіт відповідно до ремонтної та експлуатаційної документації підприємств-виготовлювачів машин. Усі ці заходи в сукупності становлять систему технічного обслуговування і ремонту будівельних машин.

Залежно від періодичності, трудомісткості й обсягу виконуваних робіт встановлено такі види технічного обслуговування та ремонту:

- щомісячне ТО;

- періодичні (ТО-1, ТО-2, ТО-3);
- сезонне ТО;
- поточний ремонт;
- капітальний ремонт.

Основні заходи, спрямовані на підтримання будівельних машин у робочому стані, скорочення їхніх пристроїв унаслідок технічних неполадок можна поділити на дві групи:

- підвищення надійності та зменшення спрацювання окремих деталей і вузлів засобів механізації, виявлення причин і запобігання відмовам у роботі;
- усунення можливих неполадок і відмов у роботі машин заміною й відновленням деталей, які спрацювалися.

Сукупність цих технічних заходів становить *планово-запобіжну систему обслуговування та ремонту засобів механізації {ПЗР}*, яка прийнята в будівництві. Передбачені цією системою заходи поділяються на технічне обслуговування (заходи першої групи) й ремонт (другої).

Система ПЗР називається запобіжною тому, що її головна мета полягає в запобіганні інтенсивному спрацюванню деталей та відмовам у роботі засобів механізації, що досягається за умови суворого дотримання належного технічного стану машин.

Технологічні процеси ТО й ремонту будівельної техніки поділяються на низку операцій. Організація технологічного процесу залежить від методу виконання ТО й ремонту машин. Застосування того чи іншого методу визначається виробничо-технічними умовами, основні з яких – кількість і тип машин, режим їхньої роботи, режим ТО й ремонту, наявність виробничих площ і пересувних засобів ТО й ремонту.

У практиці експлуатації будівельної техніки головними вважаються три методи організації технологічного процесу обслуговування та ремонту будівельних машин: *безпосередньо на робочих місцях; комплексними бригадами; потоковий.*

Перший метод передбачає виконання всіх операцій на робочому місці машини спеціалізованою бригадою й дає змогу повною мірою використовувати виробниче обладнання. Його застосовують для обслуговування будівельних машин на гусеничному ходу, технологічних машин на пневмоколесах і стаціонарних установок.

Другий метод передбачає обслуговування однотипних машин комплексними бригадами, до складу яких входять робітники різних професій і кваліфікацій.

Третій – потоковий – метод вважається найпрогресивнішим і передбачає організацію на одній поточковій лінії кількох спеціалізованих постів, завдяки чому досягається коопераційний розподіл праці, підвищується її ефективність. Цей метод широко застосовується для обслуговування машин на автомобільному ходу, а також для проведення ремонту машин у стаціонарних умовах (майстернях управлінь механізації).

Технічне обслуговування спрямоване на створення найсприятливіших умов роботи деталей і вузлів (складальних одиниць), а також на виявлення дефектів, запобігання неполадкам і відмовам у роботі.

Ремонт – це комплекс технічних заходів, спрямованих на усунення неполадок, які виникають у машині, й відновлення її робочого стану.

Ремонт будівельної техніки поділяють на два види: поточний і капітальний. *Поточний ремонт* виконується силами дільниць (управлінь) механізації в стаціонарних або польових (на об'єктах будівництва) умовах. *Капітальний ремонт* складних машин, а також їхніх складальних одиниць (вузлів) має проводитися централізовано на ремонтних і ремонтно-механічних заводах.

Поточний ремонт забезпечує гарантований робочий стан машин або засобів малої механізації до чергового планового ремонту відновленням і заміною складальних одиниць і деталей в обсязі, встановленому під час визначення технічного стану машин, а капітальний ремонт — усунення

неполадок і відновлення повного або близького до нього ресурсу машини заміною спрацьованих складальних одиниць і деталей, у тому числі й базових.

Для своєчасного виконання будівельно-монтажних робіт, підтримання техніки в належному робочому стані будівельні організації, на балансі яких перебувають будівельні машини й засоби малої механізації, повинні розробляти щорічні плани й місячні плани-графіки технічного обслуговування й ремонту машин на основі таких даних: планової кількості годин роботи машини, а також на початок року (з початку експлуатації або від останнього капітального ремонту); нормативних відомостей про кількість, періодичність і трудомісткість ТО й ремонту. Загальний обсяг робіт із технічного обслуговування та ремонту слугує підставою для планування потреби в робітниках, обладнанні, запасних частинах, матеріалах для технічного обслуговування й ремонту.

Місячним планом-графіком технічного обслуговування й ремонту будівельної техніки визначається день здавання машин на ТО або в ремонт.

Ефективність експлуатації будівельних машин і засобів малої механізації визначається:

- організаційними формами оснащення бригад будівельників технологічними комплектами машин, механізованим і ручним інструментом, інвентарем, оснасткою, засобами техніки безпеки;
- оснащенням будівельних організацій на річну програму будівельно-монтажних робіт за процесами на основі технологічних комплектів;
- методами проведення робіт із технічного обслуговування й ремонту;
- порядком обліку й використання машин;
- методами планування й реалізації заходів із підвищення ефективності застосування будівельних машин, засобів малої механізації та механізованого інструменту.

Однією з умов підвищення ефективності експлуатації машин є їх концентрація у спеціалізованих підрозділах малої механізації, що забезпечує маневреність їх використання, знижує затрати на створення ремонтно-експлуатаційної бази.

Ремонтно-експлуатаційна база підрозділів малої механізації виконує такі види робіт:

- ТО на місцях роботи з використанням пересувних майстерень;
- плановий ремонт засобів малої механізації (ЗММ) безпосередньо на робочих місцях;
- поточний ремонт ЗММ у стаціонарних умовах (майстерень управління, дільниці);
- модернізацію і виготовлення ЗММ та інструментальних пунктів у стаціонарних майстернях.

Раціональна організація систем виконання комплексу робіт із технічного обслуговування й ремонту машин дає змогу знизити потребу в них на 7...10 %, забезпечити ритмічну роботу будівельних бригад. Крім того, важливі суворий облік наявності й технічного стану машин, дотримання правил їх експлуатації та збереження, порядку списання.

Технічне обслуговування здійснюється на базах при управліннях механізації. Типові проекти баз технічного обслуговування й ремонту пересувного та збірно-розбірного типів для ефективної експлуатації машин у разі розосередженого будівництва мають відповідати структурі парку машин, що обслуговуватимуться базою, та річній трудомісткості технічного обслуговування та ремонту. В табл. 21.1 наведено засоби технічного обслуговування машин на таких базах. Кількість пересувних засобів технічного обслуговування та ремонту визначено для управлінь механізації зі змішаним парком машин, який обслуговує об'єкти будівництва в радіусі до 20 км. Для умов розосередженого будівництва при радіусі розміщення машин до 50 км для визначення кількості пересувних засобів застосовується коефіцієнт 1,3, а радіусі понад 50 км – коефіцієнт 1,8.

У багатьох організаціях створено пересувні майстерні технічного обслуговування та ремонту машин (табл. 21.2).

Таблиця 9.1. - Засоби технічного обслуговування машин на базах ТО

Назва	Призначення	Кількість засобів на 100 машин
Агрегати технічного обслуговування: АТУ-А на автомобільному шасі АТУ-П на двовісному причепі з колісним трактором	Змашувальні роботи та операції технічного обслуговування	2
Майстерня «Техдопомога» на автомобілі зі зварювальним агрегатом на одновісному причепі	Поточний і неплановий ремонт машин на об'єктах	1
Оливопаливозаправні агрегати: місткістю 2 000 л на автомобілі місткістю 1 500 л на двовісному причепі	Заправляння машин на об'єктах мастилами й паливом	2
Паливозаправний агрегат місткістю 4 000 л на автомобілі	Перевезення й заправляння машин паливом на об'єктах Перебазування	1
Трайлери вантажопідйомністю, т: 25		0,8
40		0,3
Автотягачі: МАЗ		0,8
КрАЗ		0,3

Таблиця 9.2. - Характеристика пересувних майстерень

Тип майстерні	Базова машина	Основне технологічне обладнання
А-701	ЗИЛ-130 і одновісний причіп ТАПЗ-755 А з електрозварювальним агрегатом АДБ-309	Кран-стріла й лебідка вантажопідйомністю 1,2 т; баки для мастил місткістю 300 л; насосна установка моделі П-3/20; бензоелектричний агрегат АБ-4-Т/230; нагрівач О-3О; пристрій для регулювання форсунок КП-1609; набір різальних і слюсарних інструментів
МПр-3901	ГАЗ-52 і одновісний причіп ІАПЗ-739	Генератор ЗС52/4; свердлильний верстат НС-12А; точильний апарат ТА-255; гідравлічний прес 100-КН; прилад для випробування й регулювання форсунок ИК.-562; те саме для гідросистем К.Н-1097; електросвердло; електрошліфувальна машина; таль електричний вантажопідйомністю 1,25 т; електрозварювальний агрегат АДБ-509
ПрМ-4	ГАЗ-52; ГАЗ-66	Зварювальні генератори: змінного струму СГР-4,5; постійного струму ГСО-300; ацетиленовий генератор ГНВ-1,25; набір слюсарно-монтажного інструменту
ПрМ-5	ГАЗ-52	Те саме
Держ-НДТІ-2	ГАЗ-52	Кран-стріла вантажопідйомністю 1,25 т; комплект обладнання та інструменту для слюсарних, ковальських і контрольно-регулювальних робіт; електрозварювальний агрегат АДБ-309; обладнання для миття машини
МТОР-СП	ЗИЛ-221	Баки для мастил і води з підігрівом; насосна установка ОМ-3360; заточувальний верстат ТА-255; електросвердло ИЗ-1012; солідолозмашувач ОЗ-972; прилад для випробування й регулювання форсунок К.И-562; електрозварювальний агрегат АДБ-309; набір слюсарно-монтажного інструменту; прилад для випробування гідросистем; комплект електроприладів і вимірювальних інструментів
ССТО-1	ЗИЛ-130	Місткості для мастил, води з підігрівом; нагрівач ОВ-65; силова установка АБ-4-Т/230М; насосна установка П-3/20; заточувальний верстат К-1036; електросвердло ИЗ-1022; електрогайковерт ИЗ-3101; таль вантажопідйомністю 250 кг; електрозварювальний агрегат АДБ-309; набір слюсарно-монтажного інструменту

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Баласанян Р.А. Атлас деталей машин. – Харків: Основа, 1996. – 256с.
2. Будівельна техніка: Навч. Посібник / В.Л. Баладинський та ін. – К.: Либідь, 2001. – 368с.
3. Ветров Ю.А. Баладинский В.Л. Машини для спеціальних земляних работ. – К.: Вища шк., 1998. – 190с.
4. Иванов М.Н. Детали машин. – М.: Высш. шк., 1988. – 351с.
5. Костюк В.Є. Машинознавство й основи стандартизації. Курс лекцій – Харків, ХДАМГ, 2001. – 356с.
6. Строительные машины. Сборник упражнений: Уч. пособие / В.Л. Баладинский, И.А. Емельянов. – К.: Вища шк., 1990. – 151с.

ЗМІСТ

Стор.

ТЕМА 1. МАШИНИ ДЛЯ ГІДРОІЗОЛЯЦІЇ КОНСТРУКЦІЙ І КОМУНІКАЦІЙ.....	2
ТЕМА 2. МАШИНИ ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВЧИХ І ДОПОМІЖНИХ РОБІТ.....	6
ТЕМА 3. ЗЕМЛЕРИЙНО-ТРАНСПОРТНІ Й ЗЕМЛЕРИЙНІ МАШИНИ.....	25
ТЕМА 4. МАШИНИ І ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ СПЕЦІАЛЬНИХ ЗЕМЛЯНИХ РОБІТ.....	53
ТЕМА 5. МАШИНИ ДЛЯ МОНТАЖНИХ РОБІТ.....	57
ТЕМА 6. МАШИНИ ДЛЯ ГЕРМЕТИЗАЦІЙНИХ РОБІТ.....	78
ТЕМА 7. МЕХАНІЗМИ І ПРИСТРОЇ ДЛЯ САНІТАРНО-ТЕХНІЧНИХ РОБІТ.....	100
ТЕМА 8. УНІВЕРСАЛЬНИЙ МЕХАНІЗОВАНИЙ ІНСТРУМЕНТ.....	118
ТЕМА 9. ЕКСПЛУАТАЦІЯ, ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТ БУДІВЕЛЬНИХ МАШИН.....	124
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	131

Навчальне видання

Гапонова Людмила Вікторівна

Конспект лекцій

з дисципліни

«БУДІВЕЛЬНА ТЕХНІКА»

(для студентів 2-4 курсів усіх форм навчання та слухачів другої вищої освіти за напрямом підготовки 0921 (6.060101) «Будівництво» спеціальності 7.092108 (7.06010107) «Теплогазо-постачання і вентиляція»)

Відповідальний за випуск к.т.н., доц. *В. В. Гранкіна*

Редактор *М. З. Аляб'єв*

План 2007, поз. 70 Л

Підп. до друку 03.09.2007 р.

Формат 60x84 1/16

Друк на ризографі.

Ум. друк. арк. 5,5

Зам. №

Тираж 100 пр.

Видавець і виготовлювач:

Харківська національна академія міського господарства
вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: rectorat@ksame.kharkov.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
ДК № 731 від 19.12.2001